

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11085978 A**(43) Date of publication of application: **30.03.99**

(51) Int. Cl.

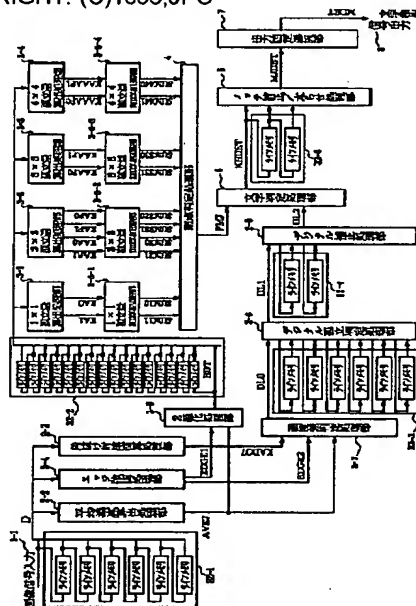
**G06T 5/20
H04N 1/40**(21) Application number: **09239589**(71) Applicant: **CANON INC**(22) Date of filing: **04.09.97**(72) Inventor: **YAMAGATA SHIGEO
AOYANAGI TAKESHI****(54) IMAGE PROCESSOR AND ITS METHOD****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently and accurately detect features of an image by calculating the isolation quantity of a pixel value, integrating isolation quantities in a specific area, and extracting an image part having a specific attribute according to the integrated isolation quantity.

SOLUTION: A line memory 32-1 delays an input signal by six lines by a mean density calculating process part 2-2, an edge emphasizing process part 2-3, and an image absence countermeasure arithmetic process part 2-4 so that the input signal of a two-dimensional area can be referred to. Output signals of respective line memories are connected to respective blocks. A line memory 32-2 delays the binarized signal BDT outputted by a binarizing process part 2-6. The output signal of the line memory 32-2 is connected to respective isolation quantity calculation blocks of isolation quantity calculating process parts 3-1 to 3-4 and each isolation quantity calculation block refers to DBT data of up to 17 lines in a width scanning direction. Then isolation quantity adding process parts 3-5-1 to 3-5-4 adds

calculated isolation quantities as to the specific area.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-85978

(43)公開日 平成11年(1999)3月30日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

FI

G06T 5/20

G06F 15/68

400

A

H04N 1/40

H04N 1/40

F

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全28頁)

(21)出願番号

特願平9-239589

(22) 出願日

平成9年(1997)9月4日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者・山形 茂雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

(72) 發明者 青柳 剛

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

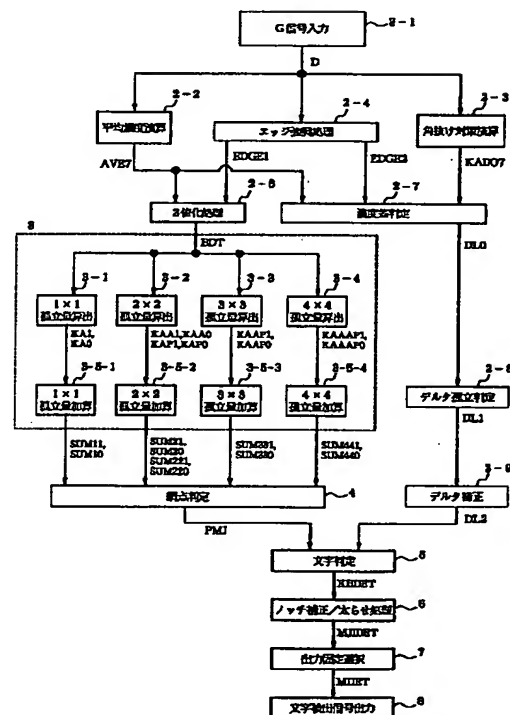
(74)代理人 弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 画像の特徴を効率良く、正確に検出する。

【解決手段】 互いに異なるサイズの複数の領域のそれぞれにおいて、画素値の孤立量を算出する算出手段（３－１、３－２、３－３、３－４）と、算出された孤立量を所定の領域において積分する積分手段（３－５－１、３－５－２、３－５－４）と、積分された孤立量に応じて前記所定の属性の画像部分を抽出する抽出手段（８）とを有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに異なる複数の属性の画像部分を含む画像から、所定の属性の画像部分を抽出する画像処理装置において、

互いに異なるサイズの複数の領域のそれぞれにおいて、画素値の孤立量を算出する算出手段と、

算出された孤立量を所定の領域において積分する積分手段と、

積分された孤立量に応じて前記所定の属性の画像部分を抽出する抽出手段とを有することを特徴とする画像処理装置。 10

【請求項 2】 前記画素値は 2 値データによって表されることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記 2 値データは、水平、垂直方向の周波数特性を補正するようにエッジ強調された注目画素値を注目画素周辺の平均画素値をしきい値として 2 値化して得られることを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記所定の属性の画像部分は線画像領域であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。 20

【請求項 5】 更にエッジ成分の大きさを判定する判定手段を有し、前記検出手段は、該判定手段の判定結果に応じて検出を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記判定手段は、エッジの連続性を判断する判断手段を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 互いに異なる複数の属性の画像部分を含む画像から、所定の属性の画像部分を抽出する画像処理方法において、 30

互いに異なるサイズの複数の領域のそれぞれにおいて、画素値の孤立量を算出し、

算出された孤立量を所定の領域において積分し、積分された孤立量に応じて前記所定の属性の画像部分を抽出することを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本願は、入力画像の特徴、特に文字・線画領域と網点領域などを識別する機能を有する画像処理装置及び方法に関する。 40

【0002】

【従来の技術】 従来より複写機等で文字や網点画像の混在する原稿をコピーする場合、スキャナ部からの入力信号に、様々な処理をかけて出力を行っている。例えば、文字部分をシャープに出力しようとする入力画像データにシャープネスが掛かるようにフィルタ処理を行うが、網点画像部に同様のフィルタ処理を行った場合には、モアレが発生するため、文字の再現を重視するモード、網点画像の再現性を重視するモード等の複写モード 50

を複数用意し、各複写モードに応じたフィルタ処理を行うように構成されている。

【0003】 また、カラー複写機では、文字領域と網点画像領域を所定のブロック単位で、像域分離し、フィルタ処理を切り替る構成をとっているものがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記カラー複写機においては、無彩色画像をスキャナによって読み込んだ場合でも、メカ的な振動や、レンズの色収差、MTFの違い等により色ズレが発生し、無彩色のエッジ部分を有彩色として出力してしまう等の問題があり、画質劣化の要因となっていた。

【0005】 特に、網点領域と文字領域との区別が難しく、網点領域を文字領域と誤判定することにより、網点に対してエッジ強調がかかり、モアレを生じてしまったり、あるいは逆に文字領域を網点領域と誤判定することにより、文字に対して平滑化が行われてしまうなどの問題があった。

【0006】 また、従来のカラー複写機にて、行われている像域分離は、ブロック単位の判定となっていることにより、網点画像部と、文字画像部の誤判定もブロック単位で発生することになり、画質劣化の要因となっていた。

【0007】 さらに、従来の像域分離処理は、多くのメモリ、処理ブロックを必要とするため、複写機本体のコストアップの要因となっていた。

【0008】 そこで、本願は、画像の特徴を効率良く、正確に検出することを目的とする。

【0009】 特に、網点領域と線画領域とを良好に区別することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本願の画像処理装置は、互いに異なる複数の属性の画像部分を含む画像から、所定の属性の画像部分を抽出する画像処理装置において、互いに異なるサイズの複数の領域のそれぞれにおいて、画素値の孤立量を算出する算出手段と、算出された孤立量を所定の領域において積分する積分手段と、積分された孤立量に応じて前記所定の属性の画像部分を抽出する抽出手段とを有することを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】

（第 1 の実施の形態） 本願の画像処理装置及び方法の実施の形態をカラー複写機に於ける画像処理を具体例として説明する。

【0012】 図 1 は画像処理の全般を説明するためのブロック図である。

【0013】 図 1 において、101 はカラー複写機のイメージリーダー部などのカラー画像入力手段であり、このほか、例えばカラーイメージスキャナなど原稿画像

の読み取り装置や、広義に於いてはコンピュータからの画像入力部などを含め、本発明のカラー画像処置装置の画像入力部である。カラー画像入力手段 1 0 1 は、カラー画像の各画素について RGB に色分解された 3 色分解信号 R 1, G 1, B 1 を出力する。

【 0 0 1 4 】 カラー画像入力部 1 0 1 によって入力されたカラー画像の 3 色分解信号 R 1, G 1, B 1 の一つである G 1 信号は、文字／画像判定部 1 1 1 に入力され、画素毎にその画素が、文字や細線などの線画像か、または写真画像や印刷画像などの連続階調画像かを判定し、文字／画像判定信号 T 1 を出力する。さらに文字／画像判定信号 T 1 は、空間フィルタ係数記憶部 1 1 2 に入力され、注目画素が、線画像の時は図 2 にあるような、文字用空間フィルタ係数 2 0 1 を、連続階調画像の時は画像用空間フィルタ係数 2 0 2 を選択し、文字用または画像用の空間フィルタ係数 K i j を空間フィルタ係数記憶部 1 1 2 から出力させる。

【 0 0 1 5 】 カラー画像の 3 色分解信号 R 1, G 1, B 1 の 3 信号は、第 1 の色空間変換部 1 0 2 に入力され、明るさを表わす明度信号 L 1、および色味を表わす色度信号 (C a 1, C b 1) に変換される。

【 0 0 1 6 】 式 (1) に 3 色分解信号 R 1, G 1, B 1 を明度および色度信号 L 1, C a 1, C b 1 に簡易的に変換する変換式の一例を示す。

$$【 0 0 1 7 】 L 1 = (R 1 + 2 G 1 + B 1) / 4$$

$$C a 1 = (R 1 - G 1) / 2 \quad \cdots \text{式 (1)}$$

$$C b 1 = (R 1 + G 1 - 2 B 1) / 4$$

【 0 0 1 8 】 第 1 の色空間変換部 1 0 2 によって変換された明度信号 L 1 及び色度信号 (C a 1, C b 1) は、遅延部 1 0 3 に入力され、明度信号 L 1 に対し N ライン、色度信号 (C a 1, C b 1) に対し N / 2 ライン分の信号が記憶される。より具体的には、前述の様に 5 × 5 画素の空間フィルター処理をおこなうとき、色度信号 L 1 に対し 4 ライン、色度信号 (C a 1, C b 1) に対しその半分の 2 ライン分の信号が記憶、遅延される。

【 0 0 1 9 】 以下、図 3 を用いて、本発明の遅延部 1 0

$$S_{j+1} = (C a 1'_{j+1} + C b 1'_{j+1})^{0.5} \quad \cdots \text{式 (2)}$$

【 0 0 2 5 】 また、ここで、算出された S の位相は、 j + 1 ラインの位相に対する検出信号になっていることより、これを 1 ライン分遅延した信号を作成し、 j ラインの位相に対応した、彩度信号 S を無彩色／有彩色判定部 1 1 6 に出力する。ここで、 3 × 3 領域の 2 次元領域を使用して、彩度の算出を行うことにより、読取系の振動等により発生する黒文字エッジの色ずれ領域において、彩度が大きくなることの影響を抑制した彩度判定が可能となり、黒文字エッジの色ずれ部においても後述する無彩色／有彩色判定部 1 1 6 により、有彩色と判定されることを防止するものである。

【 0 0 2 6 】 無彩色／有彩色判定部 1 1 6 は、彩度信号 S を入力し、その画素が、白黒 (無彩色) であるカラー

3、とその周辺回路であるエッジ強調量抽出部 1 1 3、彩度量抽出部 1 1 5、無彩色／有彩色判定部 1 1 6 について詳細に説明する。第 1 の色空間変換部 1 0 2 から出力された明度信号 L 1 および色度信号 (C a 1, C b 1) は、遅延部 1 0 3 のラインメモリ 3 0 1 ~ 3 0 4 によって、明度信号 L 1 に対し 4 ライン分、ラインメモリ 3 0 5, 3 0 6 によって、明度信号の中心画素に同期させるため、色度信号 C a 1 に対し 2 ライン分、ラインメモリ 3 0 7, 3 0 8 によって色度信号 C b 1 に対し 2 ライン分の信号が記憶される。今、中心ラインを j ラインとすると明度に対しては j - 2, j - 1, j, j + 1 ラインが記憶され現在のライン j + 2 を含めた 5 ライン分の明度信号がエッジ強調量抽出部 1 1 3 に入力される。

【 0 0 2 0 】 一方、色度信号 C a 1 に対しては、遅延部 1 0 3 のラインメモリ 3 0 5, 3 0 6 によって j, j + 1, j + 2 ラインが遅延された色度信号 C a 1 が、また同様に色度信号 C b 1 が彩度量抽出部 1 1 5 に入力されると共に、明度信号 L 1 j と位相が一致した C a 1 j, C b 1 j がエッジ強調部 1 0 4 に入力される。

【 0 0 2 1 】 遅延部 1 0 3 によって遅延された明度信号 L 1 は、遅延された 4 ラインおよび現在のライン計 5 ライン分のデータとなって、エッジ強調量抽出部 1 1 3 に入力され、前述の文字／画像判定信号 T 1 によって選択された文字用または画像用の空間フィルタ係数 K i j を用いてエッジ強調量 ε が抽出される。

【 0 0 2 2 】 一方、遅延部 1 0 3 によって遅延された色度信号 (C a 1, C b 1) は、彩度量抽出部 1 1 5 に入力され、色の鮮やかさを表わす彩度信号 S が生成される。ここでは、まず、彩度抽出部 1 1 5 に入力された各々 3 ライン分の C a 1, C b 1 を参照し、 3 × 3 領域の平均化処理を行い C a 1'_{j+1}, C b 1'_{j+1} を算出する。

【 0 0 2 3 】 さらに、彩度信号 S は、以下の式 (2) によって決められる。

【 0 0 2 4 】

(有彩色) であるかを判定し、判定信号 K C を出力する。

【 0 0 2 7 】 彩度信号 S が小さいとき、その画素が、白黒 (無彩色) であり、彩度信号 S が大きいとき、その画素が、カラー (有彩色) であると判定する。つまり、判定信号 K C は、予め決められた閾値 ρ を用いて式 (3) によって決められる。

【 0 0 2 8 】

$$(S < \rho \text{ のとき}) \quad K C = 0 \quad \text{無彩色} \quad \cdots \text{式 (3)}$$

$$(\rho \leq S \text{ のとき}) \quad K C = 1 \quad \text{有彩色}$$

【 0 0 2 9 】 エッジ強調量分配部 1 1 4 はエッジ強調量 ε と彩度信号 S と、黒文字／色文字／画像判定部 1 1 7 からの判定信号 T C を入力し、それらの信号に応じて以

下のような処理を行い、明度信号L1のエッジ強調補正量 ϵ_1 と色度信号(Ca1, Cb1)のエッジ強調補正量 ϵ_c を決定する。

【0030】明度信号L1に対するエッジ強調補正量 ϵ_1 は、彩度信号Sの値が低い(無彩色に近い)程、明度信号に対するエッジ強調量 ϵ の配分を多くし、黒文字部判定信号の出ている画素(TC=0)に対しては全エッジ強調量 ϵ を ϵ_1 に割り当てる。

【0031】色度信号(Ca1, Cb1)にするエッジ強調補正量 ϵ_c は、明度信号のそれとは逆に、彩度信号Sの値が高い(鮮やかな色)程、色度信号に対するエッジ強調量 ϵ の配分を多くし、無彩色信号画素(KC=0)に対してはエッジ補正を行わず、さらには対象画素の色度信号も除去する(Ca2=Cb2=0とする)。

【0032】これはカラー複写機などに於ける画像処理装置の場合、黒い文字などの複写画像に対し色成分が残ることは視覚的に非常に画像品位が悪いという傾向に基づく。よってこのような画素に対しては色成分をカットし、完全な無彩色信号に色補正する必要があるからである。

【0033】以上のように生成されたエッジ強調補正量 ϵ_1 、 ϵ_c は、L、Ca、Cb信号と共にエッジ強調部104に入力する。ここで、明度信号Lに対してはエッジ強調補正量 ϵ_1 が加算され、色度信号(Ca, Cb)に対してはエッジ強調補正量 ϵ_c が乗算される。

【0034】

$$L2 = \epsilon_1 + L1$$

$$Ca2 = \epsilon_c \cdot Ca1 \quad \cdots \text{式(4)}$$

$$Cb2 = \epsilon_c \cdot Cb1$$

【0035】式(4)からわかるように、信号Lに対してはエッジ補正量 ϵ_1 を加算することにより、彩度が高く明度にエッジ強調したくない画素では($\epsilon_1=0$)、明度は保存される。一方、信号Ca, Cbに対してはエッジ補正量 ϵ_c を乗算することにより、彩度が低く無彩色と判断できる画素に対しては、 $\epsilon_c=0$ を乗算することで、対象画素そのものの色度成分も除去する。

【0036】以上のようにエッジ強調された信号L2, Ca2, Cb2は、エッジ強調手段104を出力し第2の色空間変換手段105に入力し、彩度RGB信号に逆変換される。

【0037】式(5)は明度および色度信号L2, Ca2, Cb2を3色分解信号R2, G2, B2に変換する変換式の一例で、式(1)の逆変換係数である。

【0038】

$$R = (4L + 5Ca + 2Cb) / 4$$

$$G = (4L - 3Ca + 2Cb) / 4 \quad \cdots \text{式(5)}$$

$$B = (4L + Ca - 6Cb) / 4$$

【0039】RGB信号に逆変換された3色分解信号は、輝度/濃度変換信号106に入力し、3色分解信号R2, G2, B2に対し対数変換などによって濃度信号

C1, M1, Y1に変換される。

【0040】黒文字/色文字/画像判定部117では、文字/画像判定部111の判定信号T1と、無彩色/有彩色判定部116の判定信号KCの各判定信号から、文字部分で且つ無彩色部の場合には、黒文字判定(TC=0)、文字部で且つ有彩色の場合には色文字判定(TC=1)、それ以外の場合、つまり文字/画像判定部111の判定信号T1が非文字部であった場合には、画像部(TC=2)となるように判定信号TCを出力する。

【0041】濃度信号C1, M1, Y1は次に色補正部107によって、黒信号Kの生成や、色補正などの色処理がなされ、濃度信号C2, M2, Y2, K2を出力する。この時の処理は以下のように行う。色補正部107は前記黒文字/色文字/画像判定部117の判定結果である判定信号TCに従って、対象画素が黒文字部の時は、100%UCRを行い、濃度信号C1, M1, Y1の中の最低値をK2とSて黒成分の抽出を行い、 $C2 = C1 - K2$ 、 $M2 = M1 - K2$ 、 $Y2 = Y1 - K2$ 、の式に従い各濃度信号値を算出する。処理画素に黒文字部分の判定信号が出力していた場合には、エッジ強調部104によって、Ca2, Cb2の値を0とするため、第2の色空間変換部105で、 $R2 = G2 = B2$ となり、輝度/濃度変換部106で $C1 = M1 = Y1$ となる。その信号値が色補正手段107に入力されると、 $K2 = C1 = M1 = Y1$ となり、 $C2 = M2 = Y2 = 0$ となつて、黒単色からなる画素に変換する。

【0042】また、R、G、B3ラインのCCDセンサにより、画像信号の読取を行っている場合には、3ラインセンサのオフセット位置に応じて、各読取信号に遅延を与え同一画素位置の読取信号の位相を合わせを行うが、読取系の走査速度ムラ、振動等の発生により、読取画像の位置ずれが発生し、例えば、黒文字信号のエッジ部において、RGB信号の色ずれに起因する偽色が生じる。

【0043】よって、黒文字部分を表す信号が、文字の内側のみ出力されているだけでは、図4(A)のように文字エッジの外側の色ズレ部分が黒単色に変換されずに、色ドットが打たれてしまうこととなる。それによって黒文字の再現は著しく悪くなる。

【0044】その為、黒文字部分を表す信号は、図4(B)のように文字の内側だけでなく、外側部分にも出力を行うようにしなくてはならない。これによってエッジの外側の色ズレ部分が黒単色に変換され、色ドットが打たれるのを抑制し、黒文字の再現が良くなる。文字/画像判定部111により出力される文字判定信号に関しては、後述するが、ここでは、文字部分の周辺画素を含む形で、文字判定信号を出力する構成をとっている。また、黒文字周辺部の画素に関しては、前記3×3領域の2次元領域を使用して、無彩色判定を行うことにより、色ずれが発生する画素位置においても、無彩色画素との

判定が行われるため、黒文字周辺部に色ドットが発生するのを防止することができる。

【0045】110はカラー画像出力部で、電子写真方式やインクジェット方式のプリンターなど画像記録装置からなる。

【0046】このカラー画像出力部110が2値のプリンターなどのとき、濃度信号C2, M2, Y2, K2は2値化部108によって2値画像C3, M3, Y3, K3に変換される。2値化の手法としては誤差拡散法やディザ法など様々な方式があり、各々の装置にあった手法によって2値化処理が施される。

【0047】電子写真方式によるプリンターに出力する場合には、文字／画像判定部111からの判定信号T1を入力することにより、文字部分には文字再現性の良い誤差拡散法により2値化を行い、画像部分では多値信号を出力しPWMを使用して多値記録を行うようにしても良い。

【0048】また、前記カラー画像入力部101から入力された画像の解像度とカラー画像出力部110で出力される画像の解像度が異なるとき、2値画像C3, M3, Y3, K3は平滑化／解像度変換部109によって解像度変換処理が施されC4, M4, Y4, K4に変換される。特にカラー画像出力部110によって形成される画像の解像度が、カラー画像入力部101によって生成される画像の解像度より高いとき画像の輪郭部を滑らかに補間する平滑化処理が行われ、カラー画像出力部110によって、印字記録される。

【0049】図5は、図1中の文字／画像判定部111の処理の詳細を示すフローチャートである。図5中2-1は、G信号の入力ステップを示し、図1中のG1が入

$$AVE7(V)(H) = \frac{1}{16} \sum_{x=-3}^3 \sum_{y=-3}^3 D(V+x)(H+y)$$

但し、 $0 \leq AVE7 \leq 192$

【0055】(2-3) 角抜け対策演算

D[V][H]の加算値を以下の7×7領域に於ける縦、横、斜め方向に算出し、その中の最大値をKAD07[V][H]として出力する。図6に7×7領域にて、算出する領域sum(B), sum(C), sum(E)を示す。

【0056】 $Sum(B) = \{D[V](H-3) + D[V](H-2) + D[V](H-1) + D[V](H+1) + D[V](H+2) + D[V](H+3)\}$
 $Sum(C) = \{D[V-3](H) + D[V-2](H) + D[V-1](H) + D[V+1](H) + D[V+2](H) + D[V+3](H)\}$
 $Sum(D) = \{D[V-3](H-3) + D[V-2](H-2) + D[V-1](H-1) + D[V+1](H+1) + D[V+2](H+2) + D[V+3](H+3)\}$
 $Sum(E) = \{D[V+3](H-3) + D[V+2](H-2) + D[V+1](H-1) + D[V-1](H+1) + D[V-2](H+2) + D[V-3](H+3)\}$

力信号として、与えられる。なお、この実施例では、カラー画像入力手段より出力されるG1信号は、8ビット256階調の多値データであるが、文字／画像判定部111に入力される信号としては、8ビットに限定されるものではない。本実施例では、文字／画像判定部111により処理する入力信号は、G1信号の上位、6ビットとすることにより、判定精度を大幅に落とすことなく、処理時間の短縮、回路規模の減少をはかっている。文字／画像判定部111により処理を行う入力信号のビット数は、これに限定されるものではなく、要求される判定精度、処理速度に応じて、選択すべきものであることは、自明である。

【0050】以下に図5中のフローに従って、処理の詳細を説明する。

【0051】(2-1) G1信号入力
8ビットG1[V][H]信号入力の上位6ビットを判定信号D[V][H]とする。

【0052】 $D[V][H] = G1[V][H] / 4$
ここで、V、Hとは、入力されたG1信号の原稿上の座標をあらわし、V方向が、CCDセンサの移動方向(副走査方向)、HはCCDセンサの画素並び方向(主走査方向)を表す。

【0053】(2-2) 平均濃度演算
ここでは、入力されたG1信号の上位6ビット信号について、注目画素を中心位置とする7×7領域の49画素を加算した値を算出し、これを1/16とした値を、AVE7[V][H]として、算出する。

【0054】
【外1】

2) $\{H-2\} + D[V+1][H-1] + D[V-1][H+1] + D[V-2][H+2] + D[V-3][H+3]\}$

$KAD07[V][H] = \{Max(sum(B), sum(C), sum(D), sum(E)) + D[V][H]\} \times 7 / 16$

但し、 $0 \leq KAD07 \leq 192$

ここで、Max(sum(B), sum(C), sum(D), sum(E))は、sum(B), sum(C), sum(D), sum(E)の中の最大値を示す。

【0057】(2-4) エッジ強調処理

ここでは、注目画素周辺領域のデータを参照し、5×5、3×3、7×7領域を使用して、エッジ成分を抽出し、所定の強度で、これらを注目画素に加算することにより注目画素のエッジ強調処理を行う。

【0058】以下にエッジ成分を抽出する為の演算式を

示す。ここで、KOM [x] [y], KM1 [x] [y], KM2 [x] [y], KM3 [x] [y] は、各エッジ成分を抽出するフィルタの係数を示し、各係数の例を図7に示す。

$$EDD55 = \sum_{x=-2}^2 \sum_{y=-2}^2 \{D [V+x] [H+y] \times KMO [x] [y]\}$$

【0061】3×3フィルタで、エッジ成分抽出 (EDD33V, EDD33H)

$$EDD33V = \sum_{x=-1}^1 \sum_{y=-1}^1 \{D [V+x] [H+y] \times KM1 [x] [y]\}$$

$$EDD33H = \sum_{x=-1}^1 \sum_{y=-1}^1 \{D [V+x] [H+y] \times KM2 [x] [y]\}$$

【0063】7×7フィルタで、エッジ成分抽出 (EDD77V)

$$EDD77V = \sum_{x=-3}^3 \sum_{y=-3}^3 \{D [V+x] [H+y] \times KM3 [x] [y]\}$$

【0065】上記の式にて算出されたエッジ成分は、各エッジ成分に対して、所定のゲインを乗算したものを、注目画素に加算することにより、注目画素のエッジ強調処理を行う。

【0066】以下に演算式を示す。

【0067】EDGE1 [V] [H] = D [V] [H] + EDD55 × EDKYD0 + EDD33V × EDKYD1 + EDD33H × EDKYD2

但し EDGE1 > 255の時 EDGE1 = 255

EDGE1 < 0の時 EDGE1 = 0

EDGE2 [V] [H] = D [V] [H] + EDD55 × EDKYD3 + EDD77 × EDKYD4

但し EDGE2 > 511の時 EDGE2 = 511

EDGE2 < -512の時 EDGE2 = -512

【0068】EDKYD0～EDKYD4は各エッジ抽出値に対するゲインを示し、入力信号G1のMTF特性を補正するようにゲインが設定されている。特にED33V, ED33Hは、3×3領域に於ける主走査方向、副走査方向のエッジ量を独立に算出された値であり、これらに乗算される係数EDKYD1, EDKYD2は、主走査、副走査のMTFの違いを補正するように、設定された値となっている。

【0069】また、後述する、2値化処理ステップ(2-6)に入力されるEDGE1 [V] [H]は、0から255の値でクリップされ、EDGE2 [V] [H]は-512から511の値でクリップされる。

【0070】(2-6) 2値化処理

前述した、エッジ強調処理ステップ(2-4)にてエッジ強調されたEDGE1 [V] [H]を、平均濃度演算ステップ(2-2)にて、算出されたAVE7 [V]

[H]と比較して、2値化信号BDT [V] [H]を算出する。

【0071】(EDGE1 [V] [H] × 49) / 16 < AVE7 [V] [H]の時 BDT [V] [H] = 1

【0059】

5×5フィルタで、エッジ成分抽出 (EDD55)

【0060】

【外2】

【0062】

【外3】

【0064】

【外4】

(EDGE1 [V] [H] × 49) / 16 ≥ AVE7 [V] [H]の時 BDT [V] [H] = 0

【0072】ここでは、7×7領域の49画素データの加算値を16で除算した値をAVE7 [V] [H]として、算出していることより、上式の左辺は、EDGE1 [V] [H]を49倍し、16で除算した値としている。これにより、ここで、行われる2値化の演算は、エッジ強調された注目画素値EDGE1 [V] [H]を7×7領域の平均画素値をしきい値として、2値化することと等価なものである。ここでは、ビットシフト以外の除算を行わない構成とすることによりハードウェアでの実現の容易性を考慮して、上記の演算式を使用している。

【0073】なお、ここでは、AVE7 [V] [H]と、EDGE1 [V] [H] × 49 / 16が等しい場合には、BDT [V] [H]の値を“0”としており、これは、均一な濃度領域ではBDT [V] [H]が常に“0”となることを示している。また、BDT [V] [H] = 1となる画素は、周辺領域のD信号平均値よりもEDGE1 [V] [H]が小さい場合である。これは、平均濃度に対して、明度で暗い場合を示すものであり、暗い方向のエッジ成分を有する画素に対してBDT [V] [H] = 1、そうで無い場合には、BDT [V] [H] = 0としているものである。

【0074】(2-7) 濃度差判定

濃度差判定では、エッジ強調処理ステップ(2-7)より出力されるEDGE2 [V] [H]と周辺領域の濃度差の大きさの判定を行い所定の濃度差よりも大きい場合には、DL [V] [H] = 1、大きくない場合には、DL [V] [H] = 0を出力する。

【0075】以下に演算式を示す。

【0076】判定1

AVE7 [V] [H] - (EDGE2 [V] [H] × 49) / 16 > NOUDOINの時 ENOUDO [V]

[H] = 1

(EDGE2 [V] [H] × 49) / 16 - AVE7

[V] [H] > NOUDOOUT の時 ENOUDO

[V] [H] = 1

【0077】上記以外の時 ENOUDO [V] [H] = 0

但し NOUDOINは設定値

NOUDOOUTは設定値

【0078】判定2

KADO7 [V] [H] - (EDGE2 [V] [H] × 49) / 16 > NOUDOINK の時 KADO

[V] [H] = 1

(EDGE2 [V] [H] × 49) / 16 - KADO7

[V] [H] > NOUDOOUTK の時 KADO

[V] [H] = 1

【0079】上記以外の時 KADO [V] [H] = 0

但し NOUDOINKは設定値

NOUDOOUTKは設定値

DLO [V] [H] = ENOUDO [V] [H] OR KADO [V] [H]

【0080】EDGE2 [V] [H] は、ステップ(2-4)にて説明したように、正、負の値をとるように算出されることより、正エッジ成分に対するしきい値として、NOUDOOUT、負エッジ成分に対するしきい値としてNOUDOINを設定している。これらにより、明度が高くなるエッジ領域と、明度が小さくなるエッジ領域におけるエッジ成分にしきい値を独立に設定可能となり、文字領域の内側、外側領域各々に関して、ENOUDO [V] [H] = 1となる判定がおこなえるようになる。

【0081】次に、上記判定2に関して説明する。

【0082】上記判定2は、文字線画領域の角部分に於けるエッジ成分の低下を補うために、行われる判定の判定式である。図8の(A)、(B)にエッジ部の画素配置をしめす。

【0083】前記判定1では、エッジ強調された注目画素値EDGE2 [V] [H] とその周辺領域の平均画素値とのレベル差を2値化して、濃度差成分が大きいかなどの判定を行っているが、同一明度の画素が、図8

(A)、(B)に示すように配置されている場合、上記ステップ(2-4)にて、算出されるエッジ成分は、

(B)に比較して、(A)のほうが大きな値をとるため、上記判定1では、(B)のエッジ画素を検出出来ない場合が発生する。これを回避するために、行われる判定が、上記判定2であり、上記ステップ(2-3)にて、算出された7×7領域の縦、横、斜め成分の加算値に於ける最大値成分と、エッジ強調された注目画素値EDGE2 [V] [H] との濃度差を判定することにより、(B)の場合においても、エッジ強調された注目画素と周辺画素の濃度差が大きいと判定することが、可能

となる。

【0084】(2-8)デルタ孤立判定(DLO [V] [H] の孤立判定、孤立したDLO [V] [H] = 1を除去)

濃度差判定ステップ(2-7)より出力されるDLO [V] [H] より、孤立したDLO [V] [H] を除去する処理を行う。孤立除去に使用する領域の1例を、図9(A)に示す。この例では、7×7領域を使用し、図9(A)の最外周画素位置にDLO = 1の画素が存在しない場合に内側の5×5領域のDLOの値を強制的に‘0’と置き換え、注目画素に対する補正結果として、DL1 [V] [H] = DLO [V] [H]

とし、DLO [V] [H] の、孤立除去した結果をDL1 [V] [H] として出力する。この処理により、5×5より小さい領域に孤立して存在するDLO = 1の画素の濃度差判定結果は濃度差が所定値よりも小さいという判定結果に置き換えられる。ここで、参照する領域は、7×7に限定されるものではなく、システムが要求する性能により、参照領域をきりかえてもよい。図9(B)に参照領域を5×5とした場合の例を示す。

【0085】この場合には、3×3領域より小さい領域に存在するDLO = 1の画素がDLO = 0と置き換えられることになる。

【0086】(2-9)デルタ補正(3×3領域DL1 [V] [H] の不連続部分を補正)

ここでは、2-8デルタ孤立判定された結果のDL1 [V] [H] に対し、3×3領域を参照することにより、DL1 [V] [H] の不連続部分を補正し、補正した結果として、DL2 [V] [H] を出力する。

【0087】図10に補正が行われる場合のDL1の配置図を示す。図10中、黒で示した画素位置はDL1 = 1の画素を示し、図10に示した4パターンに合致した場合、注目画素位置の補正結果であるDL2 [V]

[H] はDL1 [V] [H] = の値に関わらず、

DL2 [V] [H] = 1

合致しない場合には、

DL2 [V] [H] = DL1 [V] [H]

となる。

【0088】以上のようにして、算出されたDL2

[V] [H] は画素領域中で、注目画素と周辺領域画素値の平均値とのレベル差が所定値よりも大きい画素位置に基づいて、前述したステップ(2-8)、ステップ(2-9)の処理により孤立点が除去され、不連続部分が補正された結果を示す。

【0089】DL2 [V] [H] = 1の画素領域はエッジ成分が所定値よりも大きな領域を示し、連続中間調領域あるいは、線数の高い網点領域では、発生せず、文字線画領域、線数の低い網点領域のエッジ部分にて、発生するものである。

【0090】

DL 2 [V] [H] = 0 の画素は、非エッジ領域
DL 2 [V] [H] = 1 の画素は、エッジ領域
を示す。また、上記ステップ (2-8) にて、行われる
孤立判定により、濃度差判定ステップ (2-7) におい
て、濃度差が大きいと判定された画素の孤立点が除去さ
れるため、原稿の地に細からゴミがあるような新聞、あ
るいは、2 値プリンタにより出力された原稿に於ける連
続階調のハイライト濃度領域の孤立した、記録ドット
を、エッジ領域と判定することがなく、後述する 5、文
字判定において、文字領域と誤判定することが防止され
る。

【0091】以上説明した、判定結果 DL 2 [V]

[H] の値は、後述する網点判定の結果と合わせて、文
字領域か否かの判定が行われる。

【0092】次に、網点領域の判定部に関して、以下に
詳細に説明する。

【0093】図 5 中点線で囲んだ領域が、網点領域を判
定するための特徴量を算出するブロックを示し、網点領
域の判定は、上記ステップ (2-6) 2 値化処理にて、
エッジ強調された注目画素値を注目画素周辺領域の画素
値の平均値で、2 値化した結果の信号 BDT [V]

[H] に基づいて判定が行われる。上記 2 値化処理によ
り、BDT = 1 または、0 に 2 値化された結果は、網点
画像領域では、網点のドット配置に依存し、孤立した B
DT = 1 のかたまりと BDT = 0 の固まりを形成する。
これに対し、文字線画領域では、網点領域に比べて、連
続した BDT = 1 または、0 の領域が形成される。ここ
では、BDT の値を参照し、BDT の配置の孤立性を特
徴量として、算出した結果に、基づき網点領域か否かの
判定を行うものである。

【0094】(3-1) 1×1 孤立量算出

ここで行われる孤立量の算出は、注目画素を中心位置と
する 3×3 領域の BDT を参照し、BDT の値が縦、
横、斜め、各方向に対して、0、1、0 と変化していた
場合に各方向に対する孤立量を 1 とし、これらの合計を
注目画素に対する孤立量 KA 1 [V] [H] とするもの
である。図 11 (A)、11 (B) に孤立量算出の方法
を示す。

【0095】図 11 (A) 中、a、b、c、d は 3×3
領域に対して、BDT を参照する各方向に対する孤立量
を示し、BDT の変化が 0、1、0 の場合に 1 が設定さ
れるものである。

【0096】注目画素に対する孤立量 KA 1 [V]

[H] は以下の式に従って算出される。

【0097】 $KA 1 [V] [H] = a + b + c + d$

【0098】ただし、BDT = 1 の並びが上記 4 方向に
対して、連続している場合には、細線の領域を示す場合
が大きいので、注目画素に対する孤立量 KA 1 [V]

[H] は、

$KA 1 [V] [H] = 0$

とする。これは、網点ドットが 1 画素で構成される場
合、すなわち、低濃度網点画素、または、線数の高い網
点に対して孤立量が比較的大きくなるという特徴を有す
る。

【0099】図 11 (B) は、図 11 (A) に示した場
合と BDT のレベルを反転して例を示したものである。
BDT の値が縦、横、斜め、各方向に対して、1、0、
1 と変化していた場合に各方向に対する孤立量を 1 とす
るものである。

【0100】上記と同様にして、

$KA 0 [V] [H] = a + b + c + d$

【0101】ただし、BDT = 0 の並びが上記 4 方向に
対して、連続している場合には、細線の領域を示す場合
が多いため、注目画素に対する孤立量 KA 0 [V]

[H] は、

$KA 0 [V] [H] = 0$

とし、注目画素の孤立量を算出する。

【0102】(3-2) 2×2 孤立量算出

ここでは、2×2 領域に対する孤立量を算出する。

【0103】図 12、図 13、図 14、図 15、図 16
に孤立量の判定時参照する BDT の画素領域を示す。図
12 より、d 2、d 3、d 4、d 5 方向の BDT の値の
和を次式により算出する。

【0104】

$d 2 = BDT [V] [H] + BDT [V+1] [H]$

$d 3 = BDT [V] [H+1] + BDT [V+1] [H+1]$

$d 4 = BDT [V] [H] + BDT [V] [H+1]$

$d 5 = BDT [V+1] [H] + BDT [V+1] [H+1]$

【0105】同様に図 13 より、

$d 2 2 = BDT [V] [H-1] + BDT [V+1] [H-1]$

$d 3 3 = BDT [V] [H+2] + BDT [V+1] [H+2]$

$d 4 4 = BDT [V-1] [H] + BDT [V-1] [H+1]$

$d 5 5 = BDT [V+2] [H] + BDT [V+2] [H+1]$

【0106】図 14 より、

$d K 2 2 = BDT [V] [H-1] + BDT [V+1] [H-1] + BDT [V-1] [H-1] + BDT [V+2] [H-1]$

$d K 3 3 = BDT [V] [H+2] + BDT [V+1] [H+2] + BDT [V-1] [H+2] + BDT [V+2] [H+2]$

$d K 4 4 = BDT [V-1] [H] + BDT [V-1] [H+1] + BDT [V-1] [H-1] + BDT [V-1] [H+2]$

$d K 5 5 = BDT [V+2] [H] + BDT [V+2] [H+1] + BDT [V+2] [H-1] + BDT [V+2] [H+2]$

$[H+1] + BDT [V+2] [H-1] + BDT [V+2] [H+2]$

【0107】図15より、

$d222 = BDT [V] [H-2] + BDT [V+1] [H-2]$

$d333 = BDT [V] [H+3] + BDT [V+1] [H+3]$

$d444 = BDT [V-2] [H] + BDT [V-2] [H+1]$

$d555 = BDT [V+3] [H] + BDT [V+3] [H+1]$ 10

【0108】図16より、

$dK222 = BDT [V-2] [H-2] + BDT [V-1] [H-2] + BDT [V] [H-2] + BDT [V+1] [H-2] + BDT [V+2] [H-2] + BDT [V+3] [H-2]$

$dK333 = BDT [V-2] [H+3] + BDT [V-1] [H+3] + BDT [V] [H+3] + BDT [V+1] [H+3] + BDT [V+2] [H+3] + BDT [V+3] [H+3]$

$dK444 = BDT [V-2] [H-2] + BDT [V-2] [H-1] + BDT [V-2] [H] + BDT [V-2] [H+1] + BDT [V-2] [H+2] + BDT [V-2] [H+3]$

$dK555 = BDT [V+3] [H-2] + BDT [V+3] [H-1] + BDT [V+3] [H] + BDT [V+3] [H+1] + BDT [V+3] [H+2] + BDT [V+3] [H+3]$

【0109】また、注目画素を含む 2×2 領域のBDTの値の和 $d1$ を次式により算出する。

【0110】 $d1 = BDT [V] [H] + BDT [V] [H+1] + BDT [V+1] [H] + BDT [V+1] [H+1]$

ここで、 2×2 領域に対する孤立量 $KAA1 [V]$

$[H]$ を以下の式に従って算出する。

【0111】 $ddn = dn - dnn$

$ddnn = dn - dnnn$ 但し $n = 2, 3, 4, 5$
 $if \{ (dd2 > 0 \ || \ dd22 > 0) \ \&\& \ (dd3 > 0 \ || \ dd33 > 0) \}$ $KRTV [V]$
 $[H] = 1$

else $KRTV [V] [H] = 0$

$if \{ (dd4 > 0 \ || \ dd44 > 0) \ \&\& \ (dd5 > 0 \ || \ dd55 > 0) \}$ $KRTH [V]$

$[H] = 1$

else $KRTH [V] [H] = 0$

ここで、 $||$ は論理演算のオアを示し、 $\&\&$ はアンドを示す。

【0112】上記 ddn 、 $ddnn$ の値は、図12に示した 2×2 領域に対して、周辺画素を参照した際に中心の画素に対して、 $BDT=1$ となる画素数が少なくなっ

ている場合に

$ddn, ddnn > 0$

となる、また、上記 $KRTV [V] [H]$ は、副走査方向 V に対して、 $BDT=1$ の画素数が少なくなっている場合に

$KRTV [V] [H] = 1$

同じか、多くなっている場合には、

$KRTV [V] [H] = 0$

となる。

【0113】同様に $KRTH [V] [H]$ は主走査方向 H に対して、 $BDT=1$ の画素数が少なくなっている場合に

$KRTH [V] [H] = 1$

同じか、多くなっている場合には、

$KRTH [V] [H] = 0$

となる。

【0114】ここで、 $KRTV [V] [H]$ と $KRTH [V] [H]$ は、副走査、主走査方向それぞれに対する $BDT=1$ の 2×2 領域画素の孤立性を表し、各方向について $BDT=1$ の画素が孤立して存在する場合に

‘1’が設定されるものである。

【0115】また、図17に示すようなパターンの場合には、文字線画領域の細線の部分である場合が多いため、

$KRTV [V] [H] = KRTH [V] [H] = 0$

とする。

【0116】さらに、

$d1 = 4$ の時 $KAA1 [V] [H] = KRTV [V] [H] + KRTH [V] [H]$

30 $d1 \neq 4$ の時 $KAA1 [V] [H] = 0$

とし、注目画素に対する $BDT=1$ に関する孤立量 $KAA1 [V] [H]$ を算出する。

【0117】次に同様にして、注目画素に対する $BDT=0$ に関する孤立量 $KAA0 [V] [H]$ の算出する。

【0118】 $if \{ (dd2 < 0 \ || \ dd22 < 0) \ \&\& \ (dd3 < 0 \ || \ dd33 < 0) \}$ $KRTV [V] [H] = 1$

else $KRTV [V] [H] = 0$

40 $if \{ (dd4 < 0 \ || \ dd44 < 0) \ \&\& \ (dd5 < 0 \ || \ dd55 < 0) \}$ $KRTH [V]$

$[H] = 1$

else $KRTH [V] [H] = 0$

ここで、 $||$ は論理演算のオアを示し、 $\&\&$ はアンドを示す。

【0119】上記 ddn 、 $ddnn$ の値は、図12に示した 2×2 領域に対して、周辺画素を参照した際に中心の画素に対して、 $BDT=1$ となる画素数が増加している場合に

$ddn, ddnn < 0$

となる、また、上記 $KRTV [V] [H]$ は、副走査方

向Vに対して、BDT=1の画素数が増加している場合に

$KRTV[V][H] = 1$

同じか、少なくなっている場合には、

$KRTV[V][H] = 0$

となる。

【0120】ここで、算出される $KRTV[V][H]$ と $KRTH[V][H]$ は、副走査、主走査方向それぞれに対するBDT=0の 2×2 領域画素の孤立性を表し、各方向についてBDT=0の画素が孤立して存在する場合に‘1’が設定されるものである。

【0121】さらに、図18に示すようなパターンの場合には、白抜き文字線画領域の細線部分である場合が多いため、

$KRTV[V][H] = KRTH[V][H] = 0$

とする。

【0122】さらに、

$d1=0$ の時 $KAA0[V][H] = KRTV[V][H] + KRTH[V][H]$

$d1 \neq 0$ の時 $KAA0[V][H] = 0$

とし、注目画素に対するBDT=0に関する孤立量 $KAA0[V][H]$ を算出する。

【0123】なおここでは、 2×2 領域に対する孤立量を算出する際に参照する領域として、主走査、副走査方向ともに、2画素はなれた画素までを、参照するように構成しているが、参照する領域としては、これに限定されるものでは、無いが、600DP1で読み取られた網点画像に対しては、本実施例に示す領域を参照することにより、網点ドットの孤立量が、良好に検出される。

【0124】次に、さらに、 2×2 領域の網点ドットに対する孤立量 $KAP1[V][H]$ 、 $KAP0[V][H]$ の算出方法に関して述べる。

【0125】ここでは、以下の算出条件により、 $KAP1[V][H]$ 、 $KAP0[V][H]$ の算出する。

【0126】まず

$ddn = dn - dKnn$

$ddnn = dn - dKnnn$ 但し $n=2, 3, 4, 5$

ここで、上式の右辺に $dKnn$ を使用することにより、文字領域にて頻出する斜めの連続細線において、 ddn 、 $ddnn$ の値が正となり以下の条件により孤立量が加算されることを防止している。

【0127】条件1

$d1=4$

条件2

$(dd2 > 0 \ || \ dd22 > 0) \ \&\& \ (dd3 > 0 \ || \ dd33 > 0) \ \&\& \ (dd4 > 0 \ || \ dd44 > 0) \ \&\& \ (dd5 > 0 \ || \ dd55 > 0)$

【0128】上記条件1、条件2を共に満たす時

$KAP1[V][H] += BDT[V][H]$ 、 KAP 50

$1[V][H+1] += BDT[V][H+1]$ 、 $KAP1[V+1][H] += BDT[V+1][H]$ 、 $KAP1[V+1][H+1] += BDT[V+1][H+1]$

とする。

【0129】ただし、 $KAP1[V][H]$ の初期値として、‘0’があらかじめ設定されているものとする。

【0130】ここで、算出される孤立量 $KAP1[V][H]$ は、 2×2 領域におけるBDT=1の画素に関する孤立量をあらわし、主走査方向、副走査方向の両方向に関してBDT=1となっている画素が、減少している場合に孤立量として、 2×2 領域のBDT=1の画素に関して、孤立量が1加算されることになる。なお、ここでは、BDT=1の画素に関してのみ、孤立量 $KAP1$ の加算が行われているが、BDTの値に関わらず、1を加算するようにしても、同様の効果がえられる。

【0131】さらに、同様にして、BDT=0の画素に対する孤立量を以下の条件により算出する。

【0132】 $ddn = dn - dnn$

$ddnn = dn - dnnn$ 但し $n=2, 3, 4, 5$

条件1

$d1=0$

条件2

$(dd2 < 0 \ || \ dd22 < 0) \ \&\& \ (dd3 < 0 \ || \ dd33 < 0) \ \&\& \ (dd4 < 0 \ || \ dd44 < 0) \ \&\& \ (dd5 < 0 \ || \ dd55 < 0)$

【0133】上記条件1、条件2を共に満たす時

$KAP0[V][H] += (not \ BDT[V]$

$[H])$ 、 $KAP0[V][H+1] += (not \ BDT[V][H+1])$ 、 $KAP0[V+1][H] += (not \ BDT[V+1][H])$ 、 $KAP0[V+1][H+1] += (not \ BDT[V+1][H+1])$

ただし、 $KAP1[V][H]$ の初期値として、‘0’があらかじめ設定されているものとする。

【0134】なお、文字領域にて発生すると考えられる図19のパターンに関して、孤立量の加算を行わない様に以下の条件を付加することにより、更に、文字領域に於ける孤立量と、網点領域に於ける孤立量の差を大きなものとすることができる。その条件を以下に述べる。

【0135】まず、下式により、 $m1$ 、 $m2$ を算出する。

【0136】 $(d22 == 2) \ || \ (d222 == 2)$ の時、 $m1+1$ ； $(d33 == 2) \ || \ (d333 == 2)$ の時、 $m1+=1$ ； $(d44 == 2) \ || \ (d444 == 2)$ の時、 $m2+1$ ； $(d55 == 2) \ || \ (d555 == 2)$ の時、 $m2+=1$ ；

但し $m1$ 、 $m2$ の初期値は“0”， $m1$ 、 $m2=0-2$ 。

【0137】条件3

($m_1 > 1 \mid m_2 > 1$)

上記条件 1、2、3 を共に満たす時

$KAP0 [V] [H] += (not \ BDT [V] [H])$, $KAP0 [V] [H+1] += (not \ BDT [V] [H+1])$, $KAP0 [V+1] [H] += (not \ BDT [V+1] [H])$, $KAP0 [V+1] [H+1] += (not \ BDT [V+1] [H+1])$

【0138】図 19 に示すパターンは、文字領域に於ける《口》の様な形状を示し、文字として、頻出するパターンであるとともに、高濃度の網点領域でも現れる。条件 2 を追加することにより、文字領域に関しては、孤立量を増加させない効果があるが、同様に高濃度網点画像領域でも、孤立量が増加しないことになる。本実施例では、上記条件 2 を追加することにより、文字部に於ける孤立量を増加させない構成をとり、文字部を網点領域と誤判定することを防止する、文字領域重視の判定をする例を示すが、網点領域の検出を重視する場合には、上記条件 3 を使用しなくてもよい。

【0139】(3-3) 3×3 孤立量算出

ここでは、 3×3 領域に対する孤立量を算出する。

【0140】図 20、21、22、23、24 に孤立量の判定時参照する BDT の画素領域を示す。

【0141】図 20 より、d2、d3、d4、d5 方向の BDT の値の和を次式により算出する。

【0142】 $d2 = BDT [V-1] [H-1] + BDT [V] [H-1] + BDT [V+1] [H-1]$

$d3 = BDT [V-1] [H+1] + BDT [V] [H+1] + BDT [V+1] [H+1]$

$d4 = BDT [V-1] [H-1] + BDT [V-1] [H] + BDT [V-1] [H+1]$

$d5 = BDT [V+1] [H-1] + BDT [V+1] [H] + BDT [V+1] [H+1]$

【0143】同様に図 21 より、

$d22 = BDT [V-1] [H-2] + BDT [V] [H-2] + BDT [V+1] [H-2]$

$d33 = BDT [V-1] [H+2] + BDT [V] [H+2] + BDT [V+1] [H+2]$

$d44 = BDT [V-2] [H-1] + BDT [V-2] [H] + BDT [V-2] [H+1]$

$d55 = BDT [V+2] [H-1] + BDT [V+2] [H] + BDT [V+2] [H+1]$

【0144】図 22 より

$dK22 = BDT [V-2] [H-2] + BDT [V-1] [H-2] + BDT [V] [H-2] + BDT [V+1] [H-2] + BDT [V+2] [H-2]$

$dK33 = BDT [V-2] [H+2] + BDT [V-1] [H+2] + BDT [V] [H+2] + BDT [V+1] [H+2] + BDT [V+2] [H+2]$

$dK44 = BDT [V-2] [H-2] + BDT [V-$

$2] [H-1] + BDT [V-2] [H] + BDT [V-2] [H+1] + BDT [V-2] [H+2]$

$dK55 = BDT [V+2] [H-2] + BDT [V+2] [H-1] + BDT [V+2] [H] + BDT [V+2] [H+1] + BDT [V+2] [H+2]$

【0145】図 23 より

$d222 = BDT [V-1] [H-3] + BDT [V] [H-3] + BDT [V+1] [H-3]$

$d333 = BDT [V-1] [H+3] + BDT [V-1] [H+3] + BDT [V-1] [H+3]$

$d444 = BDT [V-3] [H-1] + BDT [V-3] [H] + BDT [V-3] [H+1]$

$d555 = BDT [V+3] [H-1] + BDT [V+3] [H] + BDT [V+3] [H+1]$

【0146】図 24 より $dK222 = BDT [V-3] [H-3] + BDT [V-2] [H-3] + BDT [V-1] [H-3] + BDT [V] [H-3] + BDT [V+1] [H-3] + BDT [V+2] [H-3] + BDT [V+3] [H-3]$

$dK333 = BDT [V-3] [H+3] + BDT [V-2] [H+3] + BDT [V-1] [H+3] + BDT [V] [H+3] + BDT [V+1] [H+3] + BDT [V+2] [H+3] + BDT [V+3] [H+3]$

$dK444 = BDT [V-3] [H-3] + BDT [V-3] [H-2] + BDT [V-3] [H-1] + BDT [V-3] [H] + BDT [V-3] [H+1] + BDT [V-3] [H+2] + BDT [V-3] [H+3]$

$dK555 = BDT [V+3] [H-3] + BDT [V+3] [H-2] + BDT [V+3] [H-1] + BDT [V+3] [H] + BDT [V+3] [H+1] + BDT [V+3] [H+2] + BDT [V+3] [H+3]$

【0147】また、注目画素を含む 3×3 領域の BDT の値の和 d1 を次式により算出する。

【0148】 $d1 = BDT [V-1] [H-1] + BDT [V-1] [H] + BDT [V-1] [H+1] + BDT [V+1] [H-1] + BDT [V+1] [H] + BDT [V+1] [H+1] + BDT [V+2] [H-1] + BDT [V+2] [H] + BDT [V+2] [H+1]$

【0149】 3×3 領域の網点ドットに対する孤立量 $KAAP1 [V] [H]$ 、 $KAAP0 [V] [H]$ を前記 2×2 領域に対して算出したの同様に、以下の式に従って算出する。

【0150】 $BDT = 1$ に対する孤立量 $KAAP1 [V] [H]$ は、

$ddn = dn - dKnn$

$ddnn = dn - dKnn$ 但し $n = 2, 3, 4, 5$

とし、以下の条件のより、

条件1

$BDT[V][H] = 1 \&\& d1 \geq N$ 但し、 $N=5$

条件2

$(dd2 > 0 \mid \mid dd22 > 0) \&\& (dd3 > 0 \mid \mid dd33 > 0) \&\& (dd4 > 0 \mid \mid dd44 > 0) \&\& (dd5 > 0 \mid \mid dd55 > 0)$

【0151】上記条件1, 2を満たす時

$KAAP1[V-1][H-1] += BDT[V-1][H-1]$, $KAAP1[V-1][H] += BDT[V-1][H]$, $KAAP1[V-1][H+1] += BDT[V-1][H+1]$, $KAAP1[V][H-1] += BDT[V][H-1]$, $KAAP1[V][H] += BDT[V][H]$, $KAAP1[V][H+1] += BDT[V][H+1]$, $KAAP1[V+1][H-1] += BDT[V+1][H-1]$, $KAAP1[V+1][H] += BDT[V+1][H]$, $KAAP1[V+1][H+1] += BDT[V+1][H+1]$

但し、 $KAAP1[V][H]$ の初期値は“0”とする。ここで、条件1は注目画素位置を含む 3×3 領域に於ける $BDT=1$ の画素数の判定条件を表し、本実施例では、 $N=5$ としているが、これに限定されるものではなく、入力画像の解像度、MTF特性により、変更されるものである。

【0152】次に $BDT=0$ に対する孤立量 $KAAP0[V][H]$ は

$ddn = dn - dnn$

$ddnn = dnn - dnnn$ 但し $n=2, 3, 4, 5$

$(d22 == 3) \mid \mid (d222 == 3)$ の時、 $m1++$; $(d33 == 3) \mid \mid (d333 == 3)$ の時、 $m1++$; $(d44 == 3) \mid \mid (d444 == 3)$ の時、 $m2++$; $(d55 == 3) \mid \mid (d555 == 3)$ の時、 $m2++$;

但し $m1, m2$ の初期値は“0”。

【0153】条件1

$BDT[V][H] = 0 \&\& d1 \leq 0$

条件2

$(dd2 < 0 \mid \mid dd22 < 0) \&\& (dd3 < 0 \mid \mid dd33 < 0) \&\& (dd4 < 0 \mid \mid dd44 < 0) \&\& (dd5 < 0 \mid \mid dd55 < 0)$

条件3

$(m1 > 1 \mid \mid m2 > 1)$

【0154】上記条件1, 2, 3を共に満たす時、

$KAAP0[V-1][H-1] += (\text{not } BDT[V-1][H-1])$, $KAAP0[V-1][H] += (\text{not } BDT[V-1][H])$, $KAAP0[V-1][H+1] += (\text{not } BDT[V-1][H+1])$, $KAAP0[V][H-1] += (\text{not } BDT[V][H-1])$, $KAAP0[V][H] += (\text{not } BDT[V][H])$, $KAAP0[V][H+1] += (\text{not } BDT[V][H+1])$, $KAAP0[V+1][H-1] += (\text{not } BDT[V+1][H-1])$, $KAAP0[V+1][H] += (\text{not } BDT[V+1][H])$, $KAAP0[V+1][H+1] += (\text{not } BDT[V+1][H+1])$

$t \ BDT[V][H-1]$, $KAAP0[V][H] += (\text{not } BDT[V][H])$, $KAAP0[V][H+1] += (\text{not } BDT[V][H+1])$, $KAAP0[V+1][H-1] += (\text{not } BDT[V+1][H-1])$, $KAAP0[V+1][H] += (\text{not } BDT[V+1][H])$, $KAAP0[V+1][H+1] += (\text{not } BDT[V+1][H+1])$

但し $KAAP0[V][H]$ の初期値は“0”。とする。

【0155】(3-4) 4×4 孤立量算出

ここで、 4×4 領域に対する孤立量 $KAAP1[V][H]$, $KAAP0[V][H]$ を上記(3-3)と同様にして算出する。

【0156】図25より、 $d2, d3, d4, d5$ 方向の BDT の値の和を次式により算出する。

【0157】 $d2 = BDT[V-1][H-1] + BDT[V][H-1] + BDT[V+1][H-1] + BDT[V+2][H-1]$

$d3 = BDT[V-1][H+2] + BDT[V][H+2] + BDT[V+1][H+2] + BDT[V+2][H+2]$

$d4 = BDT[V-1][H-1] + BDT[V-1][H] + BDT[V-1][H+1] + BDT[V-1][H+2]$

$d5 = BDT[V+2][H-1] + BDT[V+2][H] + BDT[V+2][H+1] + BDT[V+2][H+2]$

【0158】同様に図26より、

$d22 = BDT[V-1][H-2] + BDT[V][H-2] + BDT[V+1][H-2] + BDT[V+2][H-2]$

$d33 = BDT[V-1][H+3] + BDT[V][H+3] + BDT[V+1][H+3] + BDT[V+2][H+3]$

$d44 = BDT[V-2][H-1] + BDT[V-2][H] + BDT[V-2][H+1] + BDT[V-2][H+2]$

$d55 = BDT[V+3][H-1] + BDT[V+3][H] + BDT[V+3][H+1] + BDT[V+3][H+2]$

【0159】図27より

$dK22 = BDT[V-2][H-2] + BDT[V-1][H-2] + BDT[V][H-2] + BDT[V+1][H-2] + BDT[V+2][H-2] + BDT[V+3][H-2]$

$dK33 = BDT[V-2][H+3] + BDT[V-1][H+3] + BDT[V][H+3] + BDT[V+1][H+3] + BDT[V+2][H+3] + BDT[V+3][H+3]$

$dK44 = BDT[V-2][H-2] + BDT[V-2][H-1] + BDT[V-2][H] + BDT[V-2][H+1] + BDT[V-2][H+2] + BDT[V-2][H+3]$

$dK55 = BDT[V+3][H-2] + BDT[V+3][H-1] + BDT[V+3][H] + BDT[V+3][H+1] + BDT[V+3][H+2] + BDT[V+3][H+3]$

【0160】図28より

$d222 = BDT[V-1][H-3] + BDT[V][H-3] + BDT[V+1][H-3] + BDT[V+2][H-3]$ 10

$d333 = BDT[V-1][H+4] + BDT[V][H+4] + BDT[V+1][H+4] + BDT[V+2][H+4]$

$d444 = BDT[V-3][H-1] + BDT[V-3][H] + BDT[V-3][H+1] + BDT[V-3][H+2]$

$d555 = BDT[V+4][H-1] + BDT[V+4][H] + BDT[V+4][H+1] + BDT[V+4][H+2]$ 20

【0161】図29より

$dK222 = BDT[V-3][H-3] + BDT[V-2][H-3] + BDT[V-1][H-3] + BDT[V][H-3] + BDT[V+1][H-3] + BDT[V+2][H-3] + BDT[V+3][H-3] + BDT[V+4][H-3]$

$dK333 = BDT[V-3][H+4] + BDT[V-2][H+4] + BDT[V-1][H+4] + BDT[V][H+4] + BDT[V+1][H+4] + BDT[V+2][H+4] + BDT[V+3][H+4] + BDT[V+4][H+4]$ 30

$dK444 = BDT[V-3][H-3] + BDT[V-3][H-2] + BDT[V-3][H-1] + BDT[V-3][H] + BDT[V-3][H+1] + BDT[V-3][H+2] + BDT[V-3][H+3] + BDT[V-3][H+4]$

$dK555 = BDT[V+4][H-3] + BDT[V+4][H-2] + BDT[V+4][H-1] + BDT[V+4][H] + BDT[V+4][H+1] + BDT[V+4][H+2] + BDT[V+4][H+3] + BDT[V+4][H+4]$ 40

【0162】また、注目画素を含む4×4領域のBDTの値の和d1を次式により算出する。

【0163】 $d1 = BDT[V-1][H-1] + BDT[V-1][H] + BDT[V-1][H+1] + BDT[V-1][H+2] + BDT[V][H-1] + BDT[V][H] + BDT[V][H+1] + BDT[V][H+2] + BDT[V+1][H-1] + BDT[V+1][H] + BDT[V+1][H+1] + BDT[V+1][H+2]$ 50

$DT[V+1][H+2] + BDT[V+2][H-1] + BDT[V+2][H] + BDT[V+2][H+1] + BDT[V+2][H+2]$

【0164】4×4領域の網点ドットに対する孤立量KAAAP1[V][H]、KAAAP0[V][H]を前記2×2領域に対して算出したのと同様に、以下の式に従って算出する。

【0165】BDT=1に対する孤立量KAAAP1[V][H]は

$ddn = dn - dKnn$

$ddnn = dn - dKnnn$ 但し $n=2, 3, 4, 5$

とし、以下の条件により、

条件1

$(BDT[V][H] = 1 \&\& BDT[V+1][H] = 1 \&\& BDT[V][H+1] = 1 \&\& BDT[V+1][H+1] = 1) \&\& d1 \geq 9$

条件2

$(dd2 > 0 \mid \mid dd22 > 0) \&\& (dd3 > 0 \mid \mid dd33 > 0) \&\& (dd4 > 0 \mid \mid dd44 > 0) \&\& (dd5 > 0 \mid \mid dd55 > 0)$

【0166】上記条件1、2を共に満たす時

$KAAAP1[V-1][H-1] += BDT[V-1][H-1]$, $KAAAP1[V-1][H] += BDT[V-1][H]$, $KAAAP1[V-1][H+1] += BDT[V-1][H+1]$, $KAAAP1[V-1][H+2] += BDT[V-1][H+2]$, $KAAAP1[V][H-1] += BDT[V][H-1]$, $KAAAP1[V][H] += BDT[V][H]$, $KAAAP1[V][H+1] += BDT[V][H+1]$, $KAAAP1[V][H+2] += BDT[V][H+2]$, $KAAAP1[V+1][H] += BDT[V+1][H]$, $KAAAP1[V+1][H+1] += BDT[V+1][H+1]$, $KAAAP1[V+1][H+2] += BDT[V+1][H+2]$, $KAAAP1[V+2][H] += BDT[V+2][H]$, $KAAAP1[V+2][H+1] += BDT[V+2][H+1]$, $KAAAP1[V+2][H+2] += BDT[V+2][H+2]$, 但し、KAAAP1[V][H]の初期値は“0”

【0167】次にBDT=0に対する孤立量KAAAP0[V][H]は

$ddn = dn - dnn$
 $ddnn = dn - dnnn$ 但し $n=2, 3, 4, 5$
 $(d22 == 4) \mid \mid (d222 == 4)$ の時、 $m1++$;
 $(d33 == 4) \mid \mid (d333 == 4)$ の時、 $m1++$;
 $(d44 == 4) \mid \mid (d444 == 4)$ の

時、 $m2++$; ($d55==4$) || ($d555==4$) の時、 $m2++$;

但し $m1$, $m2$ の初期値は "0".

【0168】条件1

($BDT[V][H]==0 \&\& BDT[V+1][H]==0 \&\& BDT[V][H+1]==0 \&\& BDT[V+1][H+1]==0$) && $d1 \leq N$

条件2

($dd2 < -1$ || $dd22 < -1$) && ($dd3 < -1$ || $dd33 < -1$) && ($dd4 < -1$ || $dd44 < -1$) && ($dd5 < -1$ || $dd55 < -1$)

条件3

($m1 > 1$ || $m2 > 1$)

【0169】上記条件1、2、3を共に満たす時、
 $KAAP0[V-1][H-1] += (not\ BDT[V-1][H-1])$, $KAAP0[V-1][H] += (not\ BDT[V-1][H])$, $KAAP0[V-1][H+1] += (not\ BDT[V-1][H+1])$, $KAAP0[V][H-1] += (not\ BDT[V][H-1])$, $KAAP0[V]$

$$SUM11[V][H] = \sum_{x=-6}^6 \sum_{y=-7}^7 KAA1[V+x][H+y]$$

$$SUM10[V][H] = \sum_{x=-6}^6 \sum_{y=-7}^7 KAA0[V+x][H+y]$$

【0173】(3-5-2) 2×2 孤立量加算

上記と同様にして、次式に従い3-2. 2×2 孤立量算出より、出力される各画素毎の孤立量 $KAA1[V]$

$[H]$, $KAA0[V][H]$, $KAP1[V]$

$$SUM21[V][H] = \sum_{x=-6}^6 \sum_{y=-6}^6 KAA1[V+x][H+y]$$

$$SUM20[V][H] = \sum_{x=-6}^6 \sum_{y=-6}^6 KAA0[V+x][H+y]$$

$$SUM221[V][H] = \sum_{x=-6}^6 \sum_{y=-6}^6 KAP1[V+x][H+y]$$

$$SUM220[V][H] = \sum_{x=-6}^6 \sum_{y=-6}^6 KAP0[V+x][H+y]$$

【0175】(3-5-3) 3×3 孤立量加算

上記と同様にして、次式に従い3-3. 3×3 孤立量算出より、出力される各画素毎の孤立量 $KAAP1[V]$

$[H]$, $KAAP0[V][H]$ を所定領域について、

$$SUM331[V][H] = \sum_{x=-5}^5 \sum_{y=-6}^6 KAAP1[V+x][H+y]$$

$$SUM330[V][H] = \sum_{x=-5}^5 \sum_{y=-6}^6 KAAP0[V+x][H+y]$$

【0177】(3-5-4) 4×4 孤立量加算

上記と同様にして、次式に従い3-4. 4×4 孤立量算出より、出力される各画素毎の孤立量 $KAAP1[V]$

$[H]$, $KAAP0[V][H]$ を所定領域に

$[H] += (not\ BDT[V][H])$, $KAAP0[V][H+1] += (not\ BDT[V][H+1])$, $KAAP0[V+1][H] += (not\ BDT[V+1][H-1])$, $KAAP0[V+1][H] += (not\ BDT[V+1][H])$, $KAAP0[V+1][H+1] += (not\ BDT[V+1][H+1])$

但し $KAAP0[V][H]$ の初期値は "0". とする。

【0170】(3-5-1) 1×1 孤立量加算

ここでの処理、前記 1×1 孤立量算出ステップ (3-1) より、出力される各画素毎の孤立量 $KA1[V]$

$[H]$, $KA0[V][H]$ を所定領域について、加算する処理をおこなう。本実施例では、各孤立量加算を行う領域として、注目画素を中心位置とする 13×13 領域を使用するがこれに限定されるものではない。

【0171】次式に従って、 1×1 の孤立量を加算した結果を算出する。

【0172】

【外5】

$[H]$, $KAP0[V][H]$ を所定領域について、加算する処理をおこなう。

【0174】

【外6】

加算する処理をおこなう。

【0176】

【外7】

ついて、加算する処理をおこなう。

【0178】

【外8】

$$\text{SUM441 [V] [H]} = \sum_{x=-5}^4 \sum_{y=-6}^6 \text{KAAAP1 [V+x] [H+y]}$$

$$\text{SUM440 [V] [H]} = \sum_{x=-5}^4 \sum_{y=-6}^6 \text{KAAAP0 [V+x] [H+y]}$$

【0179】(4) 網点判定

ここでは、前記ステップ(3-5-1)(3-5-2)(3-5-3)(3-5-4)において、算出されたB
DTデータに対する1×1、2×2、3×3、4×4領
域に於ける孤立量の加算結果を所定値と比較すること
により注目画素が網点領域にあるか否かを判定した結果P
MJ [V] [H] を出力する。

【0180】判定条件を以下に示す。

【0181】条件1

(SUM11 [V] [H] < k11) && (SUM10
[V] [H] < k10)

条件2

(SUM21 [V] [H] < k21) && (SUM20
[V] [H] < k20)

条件3

(SUM221 [V] [H] < k221) && (SUM
220 [V] [H] < k220) && { (SUM221
[V] [H] + SUM220 [V] [H]) < k22 }

条件4

(SUM331 [V] [H] < k331) && (SUM
330 [V] [H] < k330) && { (SUM331
[V] [H] + SUM330 [V] [H]) < k33 }

条件5

(SUM441 [V] [H] < k441) && (SUM
440 [V] [H] < k440) && { (SUM441
[V] [H] + SUM440 [V] [H]) < k44 }

【0182】上記条件1、2、3、4、5、を全てを満
足する時

PMJ [V] [H] = 1 (網点部以外)

上記条件1、2、3、4、5、いずれかを満足しない時

PMJ [V] [H] = 0 (網点部)

但し、K11、K10、K21、K20、K221、K
220、K22、K331、K330、K33、K44
1、K440、K44はあらかじめ設定された定数を示
し、600DPIの読取解像度にて読みとられた本実施
例の入力信号に対しては、K11=46、K10=4
0、K21=22、K20=30、K22=38、K3
1=54、K30=64、K33=80、K41=4
0、K40=50、K44=70と設定することによ
り、100線から200線程度の網点画像を良好に判定
することが可能である。

【0183】(5) 文字判定

文字判定ステップ5では、網点判定ステップ4の判定結
果PMJと、デルタ補正ステップ(2-9)の処理結果
DL2から文字部分の抽出を行う。その時の判定は以下
のように行う。

【0184】PMJ [V] [H] = 1 且つ DL2

[V] [H] = 1の時、KBDET [V] [H] = 1
(文字部)

上記条件以外の時、KBDET [V] [H] = 0 (画像
部)

【0185】(6) ノッチ補正/太らせ処理

ノッチ補正/太らせ処理ステップ(6)では、文字判定
ステップ(5)からの判定信号KBDETを入力し、3
×3のエリア処理によって補正を行った信号MJIDE
Tの出力を行う。その時の補正処理はレジスタFTRE
NBの設定により以下のように行う。

【0186】FTRENB=1の時ノッチ補正を行う。
ノッチ補正とは、図30に示すように、3×3のエリア
で文字判定ステップ5からの判定信号KBDETを見
て、中心の注目画素に1が立っていない場合でも、中心
を通る縦、横、斜めの4方向で1が連続するような場合
には、注目画素に1を立てて処理結果MJIDE Tを出力
する。また、図31に示すように、中心の注目画素以
外の8画素全てが0の場合には、注目画素に1が立って
いても0として処理結果MJIDE Tを出力する。それ
以外の場合は、文字判定ステップ5からの判定信号KB
DETをそのまま処理結果MJIDE Tとして出力を行
う処理である。

【0187】この処理によって、CCDのノイズや原稿
の汚れ等によって、文字信号の認識が出来なかった部分
の補正や、間違って文字と認識してしまった孤立信号の
除去を行うことが出来る。

【0188】FTRENB=2の時太らせ処理を行う。
太らせ処理とは、3×3のエリアで文字判定ステップ
(5)からの判定信号KBDETを見て、9画素のなか
で1ヶ所でも1が立っている場合には、注目画素に1を
立てて処理結果MJIDE Tを出力する。それ以外の場合
には、注目画素を0にして処理結果MJIDE Tを出力
する行う処理である。

【0189】この処理によって、濃度差判定ステップ
(2-7)で、エッジの外側を文字部分として認識しな
かった場合でも、1画素分文字信号を広げることによ
って、色ズレ部分まで文字部分として認識を行えるため、
文字再現の劣化の原因となるエッジ部分の色ドットの抑
制を行うことが可能となる。

【0190】(7) 出力固定選択

ノッチ補正/太らせ処理ステップ(6)の結果MJID
ETに関わらず文字判定結果信号レベルを固定するもの
で、レジスタMJIDSBの設定によって出力結果MD
ETを決定する。出力結果MDET制御は以下の様に行
う。

【0191】MJIDSB=0の時、MDET=MJIDET (通常出力)

MJIDSB=1の時、MDET=0 (文字判定レベル0:画像部に固定)

MJIDSB=2の時、MDET=1 (文字判定レベル1:文字部に固定)

【0192】次に、前述した、図5に示した文字判定処理のフローに対応するハードウェア構成のブロックを図32に示す。図中、同一の処理ブロックには、同一の符号を付す。図中32-1は、平均濃度算出処理部(2-2)、エッジ強調処理部(2-3)、画抜け対策演算処理部(2-4)にて、2次元領域の入力信号が参照可能なように入力信号を6ライン遅延させるラインメモリであり、各ラインメモリの出力信号が、それぞれのブロックに接続される。32-2は、2値化処理部(2-6)より出力された2値化信号BDTを遅延させるラインメモリであり、16ライン分のラインメモリにて構成される。ラインメモリ(32-2)の出力信号は、孤立量算出処理部(3-1)、(3-2)、(3-3)、(3-4)の各孤立量算出ブロックに接続され、各孤立量算出ブロックでは、副走査方向最大17ライン分のBDTデータの参照が行える構成となっている。図33、図34、図35、図36にそれぞれの領域に対する孤立量算出時に参照されるBDTの領域を示す。図中のグレー領域に於ける画素毎の孤立量の算出結果が、加算され、注目画素位置に対応する、孤立量の加算結果が算出される。図中32-3、32-4は、網点判定処理部4の出力データPMJ[V][H]とデルタ補正処理部(2-9)の出力データであるDL2[V][H]の副走査方向のタイミングを調整するラインメモリであり、かつ、これらラインメモリを使用して、前述した、DL0[V][H]に対するデルタ孤立判定部(2-8)デルタ補正処理部(2-9)での処理が行われる。副走査方向のタイミングにおいて、BDT[V][H]と、DL0[V][H]は同一であるが、BDT信号の2次元領域を参照して、行われる網点判定処理の結果であるPMHJ[V][H]は入力されるBDT信号の位相に対して8ライン分の遅延が生じていることより、32-3、32-4のラインメモリは、トータルで、8ライン分の遅延を与えられるよう構成されている。ここで、デルタ孤立判定部(2-8)の回路構成を図37に示す。図37に示す例は、DL0信号5×5領域を参照し、5×5領域の最外周画素にDL0=1の画素が存在しない場合に中央の3×3領域のDL0の値を強制的に“0”とする場合の例を示している。図37中の処理デコーダ部には、参照画素である5×5領域の最外周16画素のデータが入力され、ここで、各データ値の判定がおこなわれる。ここで、入力された全画素の値が“0”であった場合には、OUT端子より、レベル“0”の信号を出力し、それ以外の場合には、レベル“1”の信号を出力

する。OUT端子より、レベル“0”が出力された場合には、各フリップフロップに接続されたアンドゲートにより、5×5領域の中央3×3領域に相当する領域のデータ値が“0”に設定され、OUT端子よりレベル

“1”が出力された場合には、データの変更を行わないよう構成されている。また、上記動作により、データ値の書き換えられた画素は、後段のラインメモリに入力され所定の遅延が与えられる。上記の様な所定の遅延量を与えるためのラインメモリを利用することにより、ラインメモリの追加を行うことなく2次元領域を参照した、データの補正を実現することが可能となっている。

【0193】図38はデルタ補正部(2-9)の構成を示す図面であり、図37にて、説明したのと同様にデータ遅延用のラインメモリを利用して、デルタ補正処理を行う。図38中処理デコーダ部には、3×3領域の周辺8画素分の画素データが入力され、これらのデータ値が、図10に示した配置と一致する場合にOUT端子より、レベル“1”を出力、一致しない場合にレベル“0”を出力する。よって、図10のパターンにデータが一致した場合には、オアゲートを介して3×3領域の中央画素の値が強制的に“1”とされる補正処理が行われる構成となっているものである。

【0194】32-5は、ノッチ補正/太らせ処理部6にて、KBDETを3×3領域にわたり参照するためのラインメモリである。ここで、使用されるメモリは、32-1のメモリを除き、全て1ビット信号を遅延させるためのものである。回路構成としては、2値化処理部(2-6)、濃度差判定処理部(2-7)にて、出力される1ビットデータに基づいて以降の処理が行われ、画素毎の判定結果を出力する構成となっているため、メモリの削減、コストダウンを可能としているものである。

【0195】次に、孤立量加算処理部である、3-5-1、3-5-2、3-5-3、3-5-4の構成、孤立量の加算方式について、述べる。

【0196】孤立量加算処理部では、各画素毎に算出された孤立量を所定邸領域について加算する処理を行う。孤立量の加算処理時に参照される画素領域は図33、図34、図35、図36に示すが、ここでは、孤立量の加算領域として、5×5の領域を参照した場合を例に説明を行う。

【0197】その加算方法は下にあげるように何種類かの方法が取れる。

【0198】1、全パラレル方式(図39)

この方法は、5×5の各画素の値を全て加算して行く方法で、25回の足し算を一度に行うために25個の加算器が必要となる。

【0199】2、列パラレル方式(図40)

この方法は、まず縦方向に5画素分の加算を行い、その加算結果を横方向にシフトさせながら、横方向の5画素分足し込むという方法である。

【0200】この方式では、縦方向に5画素足し込むときの5個の加算器と、横方向に5画素足し込むときの5個の加算器とで10個の加算器を使用するだけで良い。

【0201】3、全体和方式(図41)

この方法は、1画素前のエリアでの25画素の加算結果を使用するもので、注目画素の和を求める場合、1画素前の合計から、エリアが移ることによってエリア外に出てしまう縦方向の5画素分の加算結果を差し引き、エリアが移ることによってエリア内に新たに含まれてくる縦方向の5画素分の加算結果を足し込むという方法である。

【0202】この方法では、縦方向に5画素足し込むときの5個の加算器が2組と、全体の合計から縦方向の5画素分の加算結果を差し引く為に減算器1個、全体の合計から縦方向の5画素分の加算結果を足し込む為の加算器1個で、合計加算器11個、減算器1個を必要とする。

【0203】4、列パラレル方式+全体和方式(図42)

この方法は、列パラレル方式の考え方と全体和方式の考え方の両方を合わせたものである。全体和方式のように1画素前のエリアでの25画素の加算結果を使用するもので、注目画素の和を求める場合、1画素前の合計から、エリアが移ることによってエリア内に新たに含まれてくる縦方向の5画素分の加算結果を足し込む。足し込んだ縦方向の5画素分の加算結果をシフトさせることによって、その加算結果をそのまま1画素前の合計から、エリアが移ることによってエリア外に出てしまう縦方向の5画素分の差し引く値として使用する。

【0204】この方式では、縦方向に5画素足し込むときの5個の加算器と、全体の合計から縦方向の5画素分の加算結果を足し込む為の加算器1個と、全体の合計からシフトしてきた縦方向の5画素分の加算結果を差し引く為の減算器1個、合計加算器6個、減算器1個を必要とする。

【0205】これらの方法は全て25画素の合計を求めている方法だが、ハードウェアとして回路にした場合、列パラレル方式+全体和方式にする方が回路規模としては最小の規模で実現できる。

【0206】(他の実施の形態)前記第1の実施の形態中、BDTの1×1領域より、4×4領域に対する孤立量を算出しているが、これらは、入力画像の読取解像度に応じて、変化させてもよい。第1の実施の形態では、入力画像の解像度を600DPIとしているが、これにより、低い解像度の場合には、網点の1ドットが占める画素数が小さくなり、300DPIの解像度にて読みとられた入力画像に対しては、600DPIの4×4領域に対応する領域は、2×2領域になる。よって、解像度の低い入力画像に対しては、2×2迄の領域に対する孤立量を算出する構成とすればよい。逆に、読取解像度が

高くなる場合には、4×4以上の領域に対する孤立量を算出する構成とすることにより、網点判定の精度を向上させることができる。

【0207】また、BDTの1×1領域より、4×4領域に対する孤立量の算出領域は、網点画像に於ける網点ドットを構成する画素数に基づき決定されているため、4×4領域よりも広い5×5、6×6に領域に対する孤立量を算出し、網点判定する場合のほうが、より粗い網点線数の画像領域までを網点領域として、判定することが可能となる。また、算出された孤立量の加算領域に関しても、第1の実施の形態に示した領域よりも広くとることにより孤立量加算領域中に存在する網点ドット数が増加することになるため、より粗い網点線数の画像領域を網点領域として、判定可能となる。但し、ポイント数の小さい文字においては、局所的に網点ドットと同様なパターン生じる場合があるため、文字領域を網点領域と誤判定する確立が高くなるとともに、回路規模も増大する。さらに、網点中で、文字領域を形成する画素を網点画素と誤判定する傾向も増加する弊害が発生する。

【0208】以上説明したように、上述の実施の形態のように、網点ドットの孤立性を特徴量として、所定領域についてこれらを加算した結果に基づき、網点領域の判定を行うことにより、文字、線画領域と、網点領域を良好に分離することが可能となる。

【0209】さらに、複数の大きさの網点ドットの孤立性を検出することにより、さまざまな線数の網点画像の分離が可能となる。

【0210】網点ドットが存在する画素(BDT=1)の画素と、網点ドットが存在しない画素(BDT=0)それぞれに関して、孤立性を算出し、網点判定することにより、低濃度から、高濃度まで、さまざまな濃度に於ける網点画像の分離が可能となる。

【0211】網点の孤立量を算出する際に参照する値は、エッジ強調された注目画素値を周辺画素の平均値で2値化した信号を用いているが、エッジ強調量を主走査、副走査方向独立に設定することにより、入力画像の主走査、副走査方向のMTF特性を補正した信号に対する2値化信号を参照値とすることが可能となっている。これにより、網点ドットを、円に近いかたちで、検出可能なり、中濃度付近の網点画像において、2値化された結果のBDTの値が、MTFの低い方向に対して繋がりがやすくなるという問題が回避でき、網点ドットの孤立性を良好に検出可能としている。

【0212】網点判定の結果と、注目画素のエッジ成分の大きさに基づいて文字判定を行う構成により、特定の周波数成分に対するエッジ成分の検出を行わない構成とすることが可能となり、特定周波数の細線画像を文字領域と判定することを防止することができる。一例として、中間調画像領域を200DPI縦スクリーンで形成された入力信号に関しては、200DPIの周波数成分

にてゲインをゼロとすることにより、濃度差判定部（２－７）の判定結果DL0の値が“１”と判定されることを防止し、２００DPI縦スクリーンを文字領域と誤判定することを防止することができる。２００DPI縦スクリーンにて形成された中間調画像を６００DPIの解像度にて読み込まれた画像が入力された場合には、エッジ強調処理部（２－５）に於ける５×５領域のエッジ成分を“０”（EDKYD3＝０）とし、７×７領域のエッジ成分のみを使用することにより、２００DPIの周波数成分に対するエッジ強調のゲインを落すことが可能となるので、連続中間調領域の２００DPI縦スクリーンを文字領域と判定してしまう誤判定の防止が可能である。

【０２１３】以上説明したように、本発明の実施の形態によれば、スキャナから入力した画像データから、文字部、画像部の認識を行い、その結果に応じて各種画像処理を切り替えることによって、モアレや色ズレ等に対応した処理を行い、画像劣化を防いだ処理を行うにより、より高品質なカラー画像が実現できる。

【０２１４】

【発明の効果】以上の様に本願によれば、画像の特徴を効率良く、正確に検出でき、特に網点領域と線画領域とを良好に区別することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本願の第１の実施の形態の信号処理の全体を示すブロック図。

【図２】空間フィルタ係数の一例を示す図。

【図３】遅延手段１０３周辺の回路を示す図。

【図４】色ずれの様子を説明する図。

【図５】文字／画像判定部１１１の処理の流れを示すフローチャート。

【図６】エッジ成分の検出領域の例を示す図。

【図７】エッジ強調処理におけるエッジ成分を検出するフィルタの係数の一例を示す図。

【図８】濃度差判定を説明する図。

【図９】孤立画素の除去に用いられる参照画素を示す図。

【図１０】デルタ補正を説明する図。

【図１１】孤立量を算出する方法を説明する図。

【図１２】孤立量を算出する方法を説明する図。

【図１３】孤立量を算出する方法を説明する図。

【図１４】孤立量を算出する方法を説明する図。

【図１５】孤立量を算出する方法を説明する図。

【図１６】孤立量を算出する方法を説明する図。

【図１７】網点領域判定のためのパターンを示す図。

【図１８】網点領域判定のためのパターンを示す図。

【図１９】網点領域判定のためのパターンを示す図。

【図２０】孤立量を算出する方法を説明する図。

【図２１】孤立量を算出する方法を説明する図。

【図２２】孤立量を算出する方法を説明する図。

【図２３】孤立量を算出する方法を説明する図。

【図２４】孤立量を算出する方法を説明する図。

【図２５】孤立量を算出する方法を説明する図。

【図２６】孤立量を算出する方法を説明する図。

【図２７】孤立量を算出する方法を説明する図。

【図２８】孤立量を算出する方法を説明する図。

【図２９】孤立量を算出する方法を説明する図。

【図３０】ノッチ補正を説明する図。

【図３１】ノッチ補正を説明する図。

【図３２】図５の処理を実現するハードウェア構成を示すブロック図。

【図３３】孤立量算出加算領域を示す図。

【図３４】孤立量算出加算領域を示す図。

【図３５】孤立量算出加算領域を示す図。

【図３６】孤立量算出加算領域を示す図。

【図３７】デルタ孤立判定部（２－８）の構成を示すブロック図。

【図３８】デルタ補正部（２－９）の構成を示すブロック図。

【図３９】孤立量の加算方式を説明する図。

【図４０】孤立量の加算方式を説明する図。

【図４１】孤立量の加算方式を説明する図。

【図４２】孤立量の加算方式を説明する図。

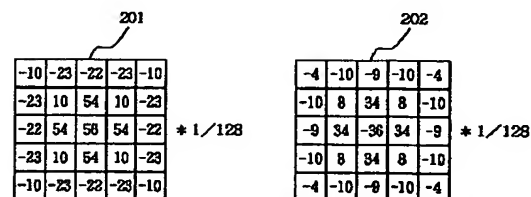
【符号の説明】

１１１ 文字／画像判定手段

１１２ 空間フィルタ係数記憶手段

１１３ エッジ強調量抽出手段

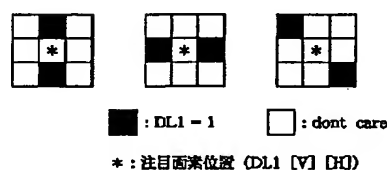
【図２】



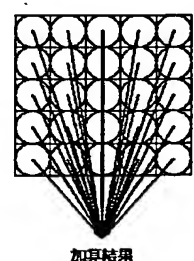
文字用空間フィルタ係数

画像用空間フィルタ係数

【図１０】

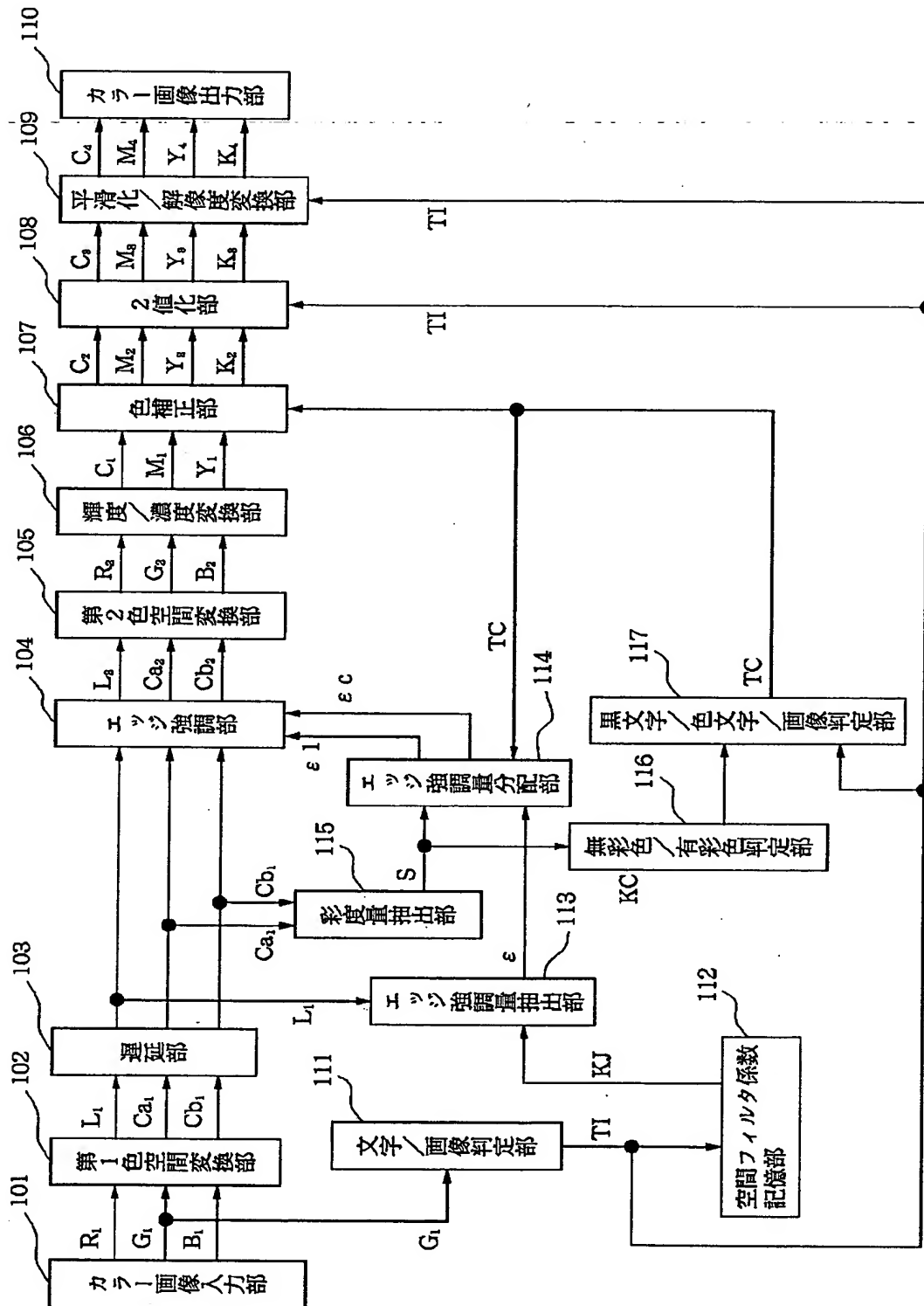


【図３９】

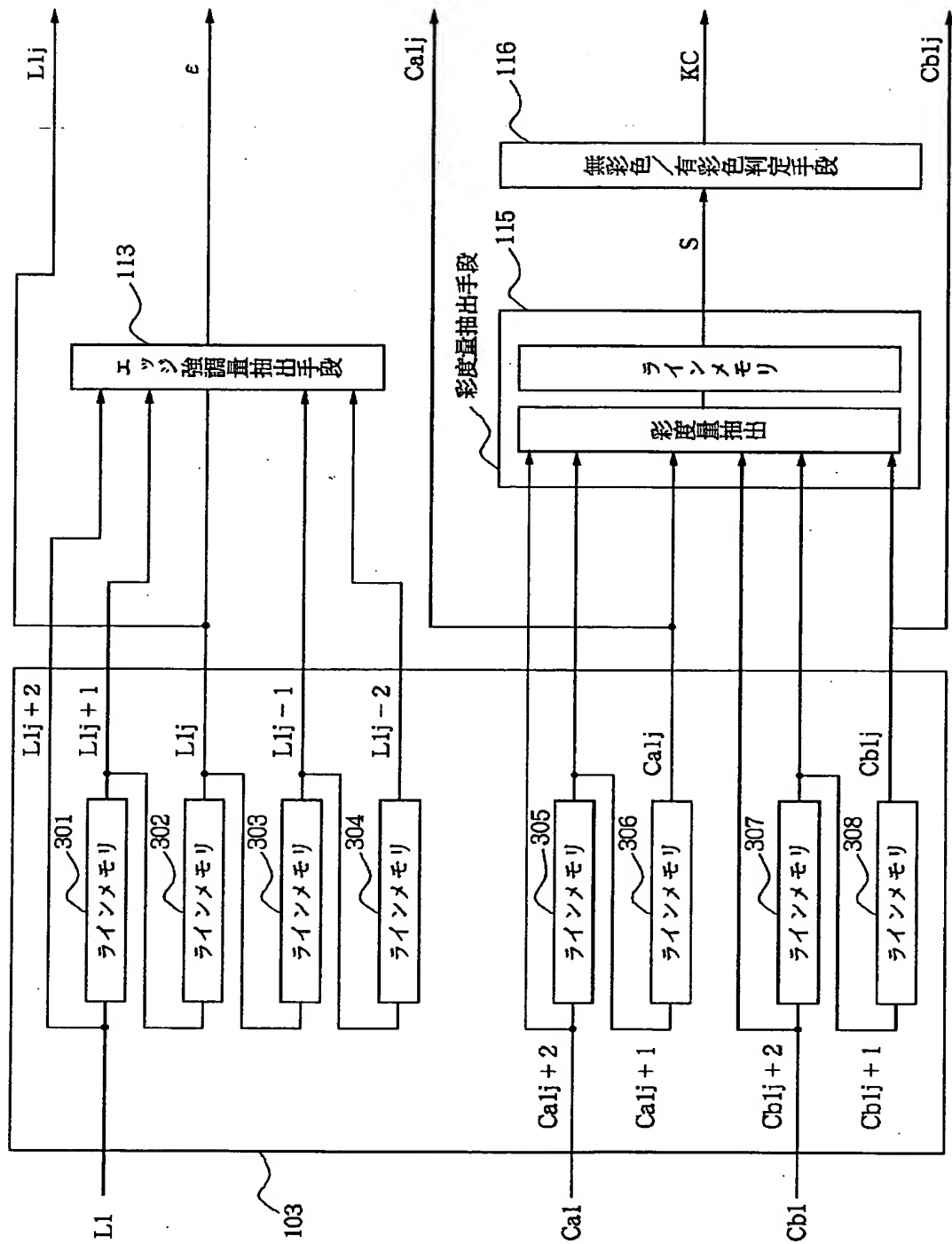


加算結果

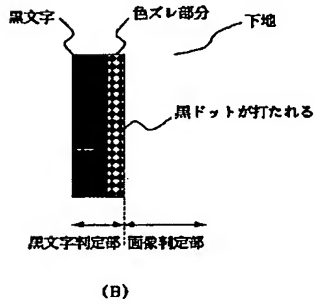
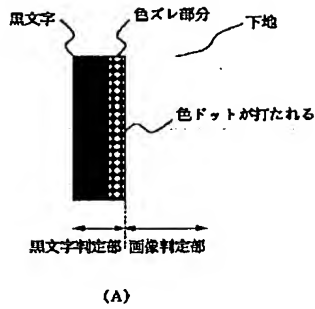
【図 1】



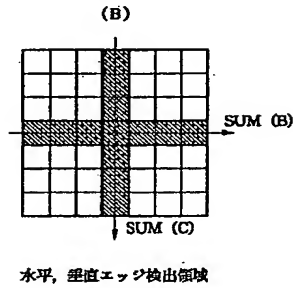
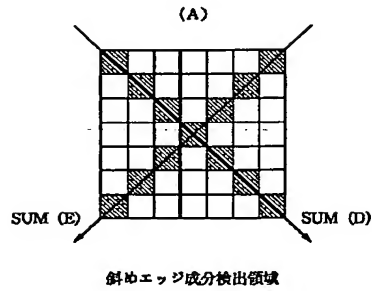
【図 3】



【図 4】



【図 6】



【図 7】

(A)
5×5フィルタ係数

KM0 [X] [Y]				
-1	0	-1	0	-1
0	0	0	0	0
-1	0	8	0	-1
0	0	0	0	0
-1	0	-1	0	-1

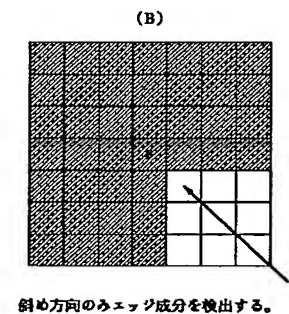
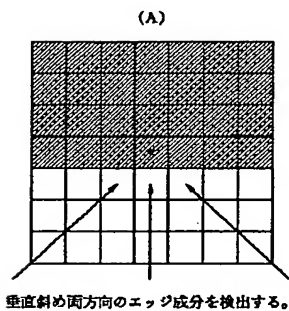
(B)
3×3フィルタ係数

KM1 [X] [Y]					KM2 [X] [Y]				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	2	0	0	0	-1	2	-1	0
0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

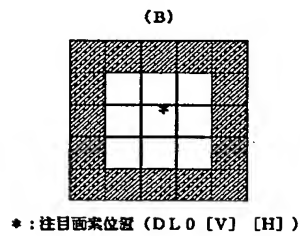
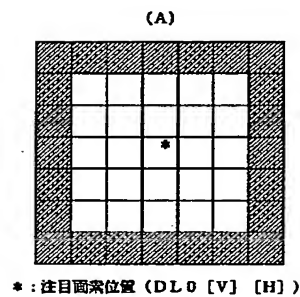
(C)
7×7フィルタ係数

KM3 [X] [Y]						
-1	0	0	-1	0	0	-1
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
-1	0	0	8	0	0	-1
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
-1	0	0	-1	0	0	-1

【図 8】



【図 9】

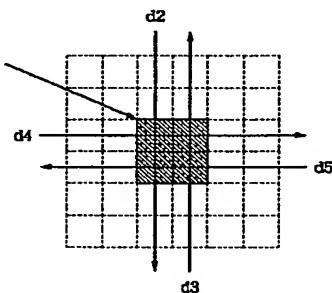


【図 12】

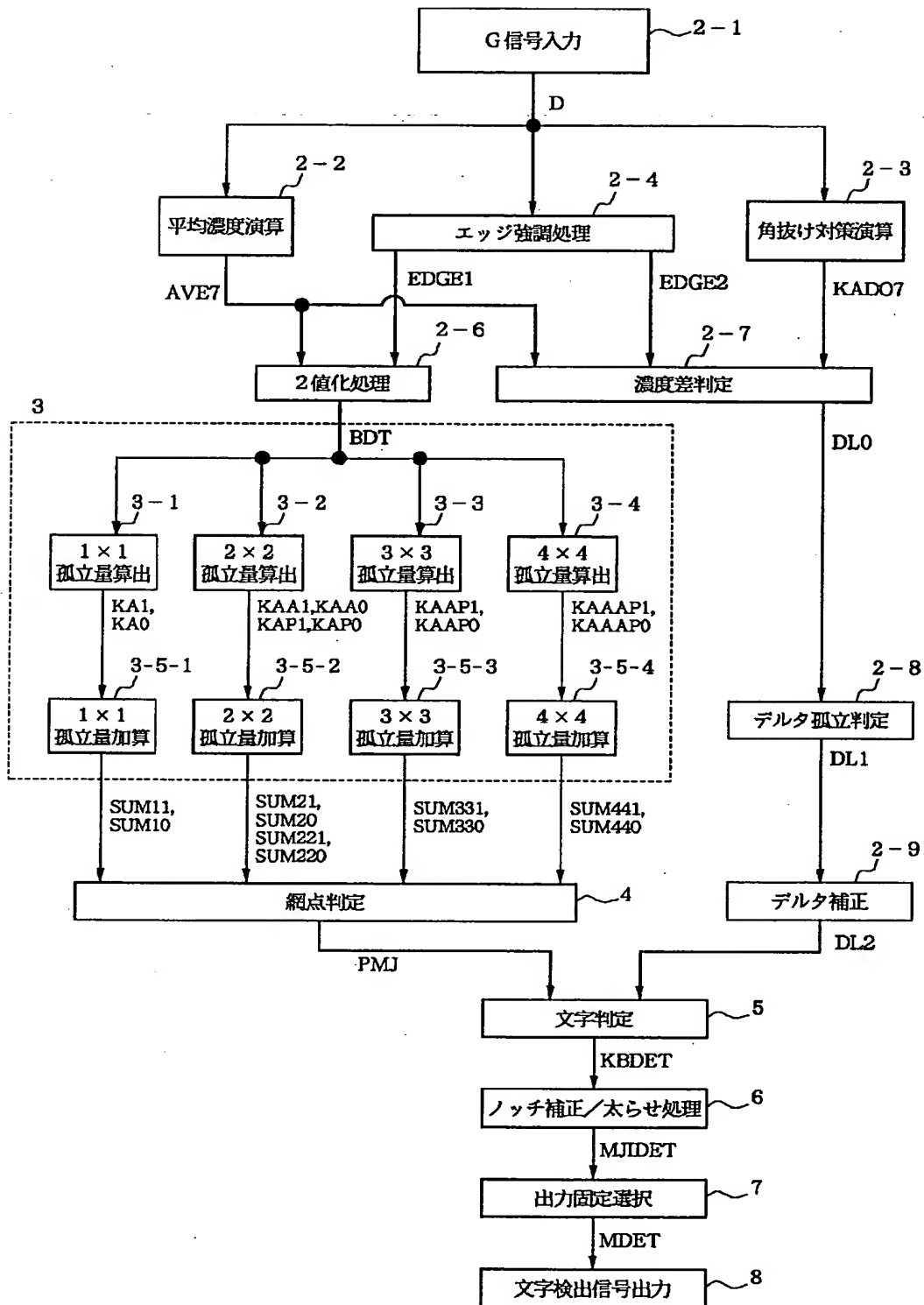
dn 方向の2画素の和を求める。

注目画素位置

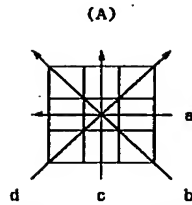
BDT [V] [H]



【図 5】



【図 1 1】

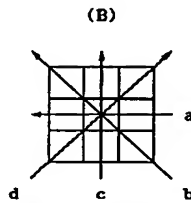


上図 a, b, c, d の各方向に BDT を参照し、0・1・0 となっていた時、各方向に対する値を 1 とし、各々の和を KA1 [V] [H] とする。

KA1 [V] [H] = a + b + c + d : 孤立量 KA1 [V] [H] は 0 ~ 4



但し 上記 4 パターンの時は、KA1 [V] [H] = 0 とする



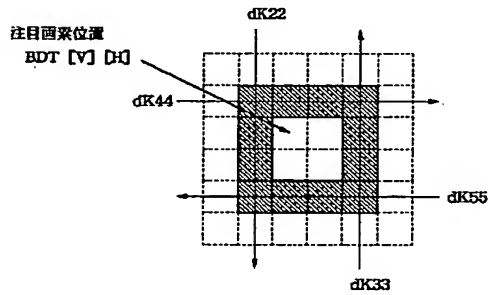
a, b, c, d の各方向に BDT を参照し、1・0・1 となっていた時、各方向に対する値を 1 とし、各方向の和を KA0 [V] [H] とする。

KA0 [V] [H] = a + b + c + d : 孤立量 KA0 [V] [H] は 0 ~ 4



但し 上記 4 パターンの時は、KA0 [V] [H] = 0 とする

【図 1 4】



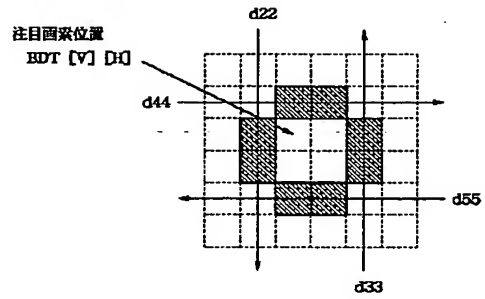
【図 3 0】



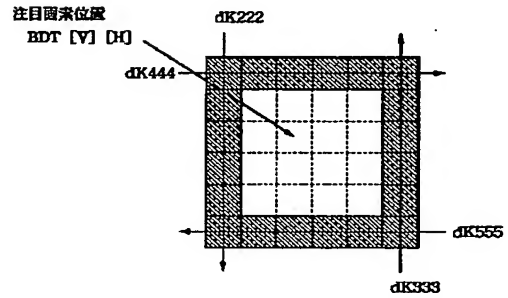
KBDT=1 KBDT=0

上図のように KBDT がある時、
注目画素 (*) の MJDET = 1 とする

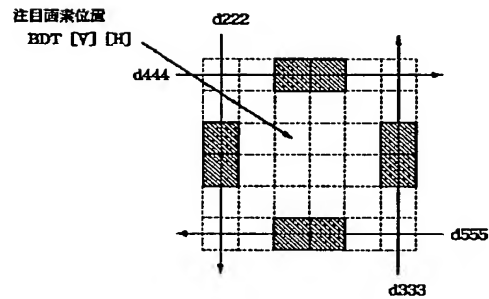
【図 1 3】



【図 1 6】



【図 1 5】

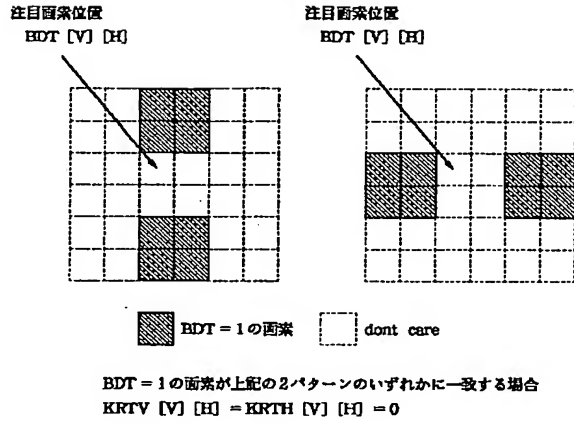


【図 3 1】

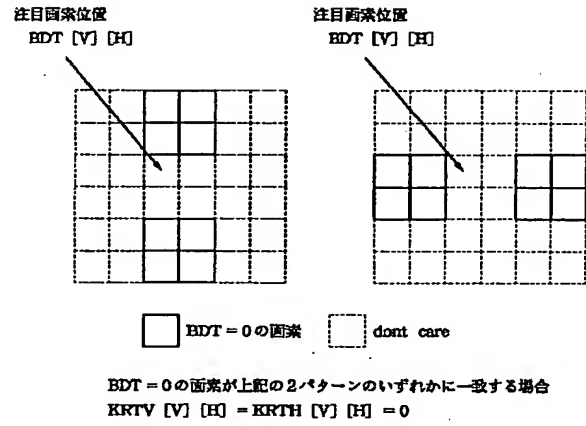


左図のように KBDT がある時、
注目画素 (*) の MJDET = 0 とする

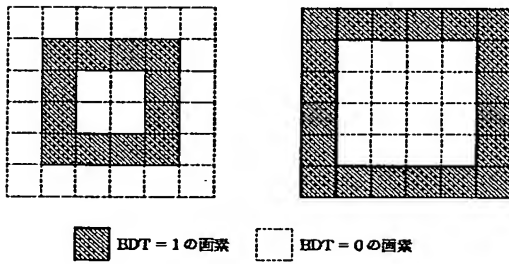
【図 1 7】



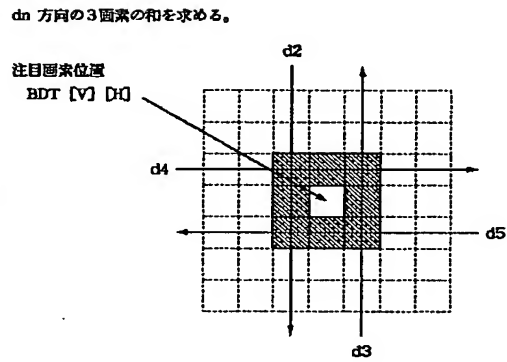
【図 1 8】



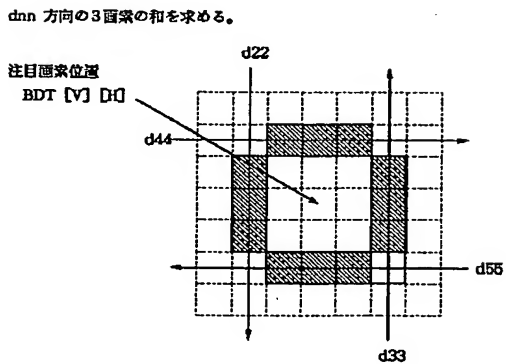
【図 1 9】



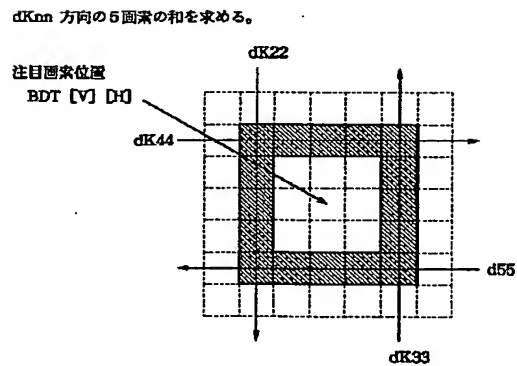
【図 2 0】



【図 2 1】

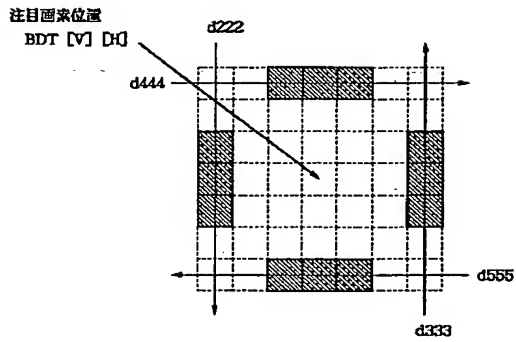


【図 2 2】



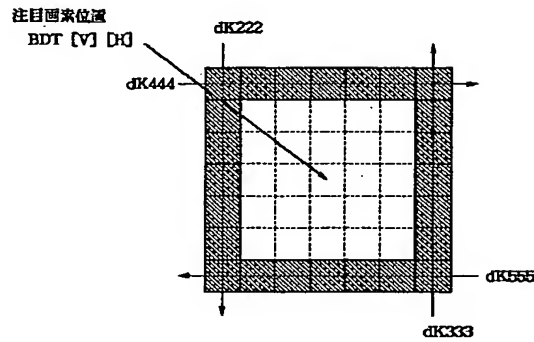
【図 2 3】

dnnn 方向の3要素の和を求める。

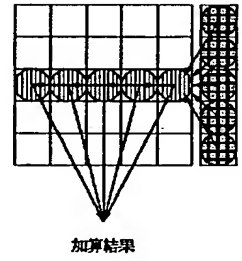


【図 2 4】

dnnn 方向の7要素の和を求める。

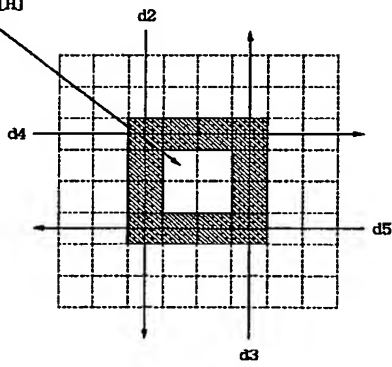


【図 4 0】



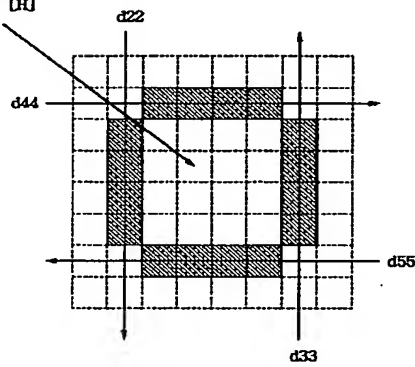
【図 2 5】

注目要素位置
BDT [V] [H]



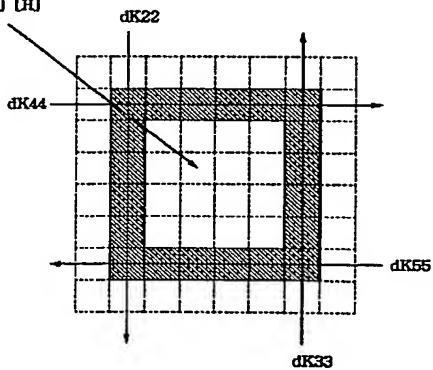
【図 2 6】

注目要素位置
BDT [V] [H]



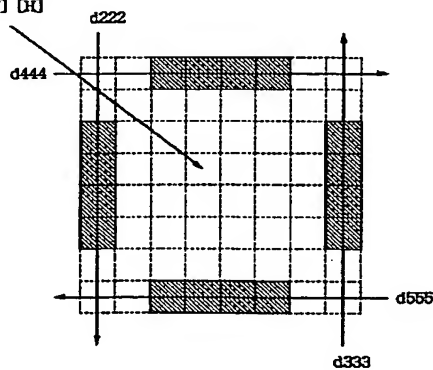
【図 2 7】

注目要素位置
BDT [V] [H]

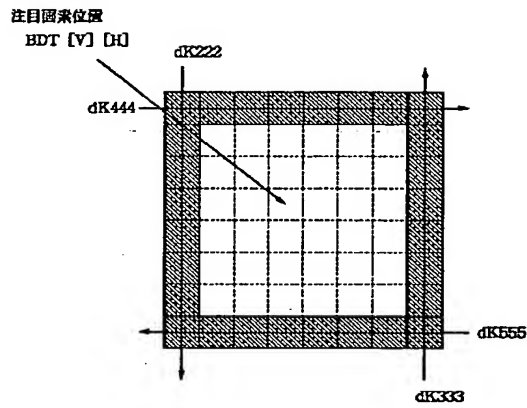


【図 2 8】

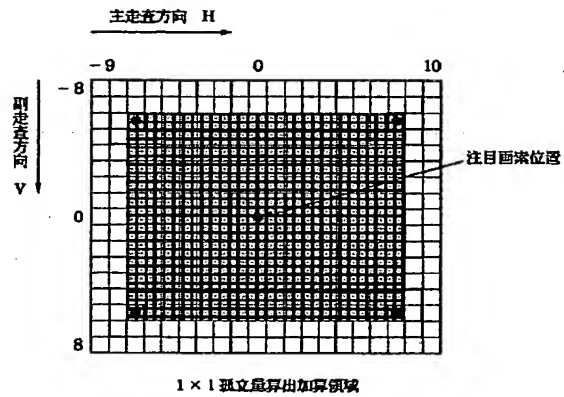
注目要素位置
BDT [V] [H]



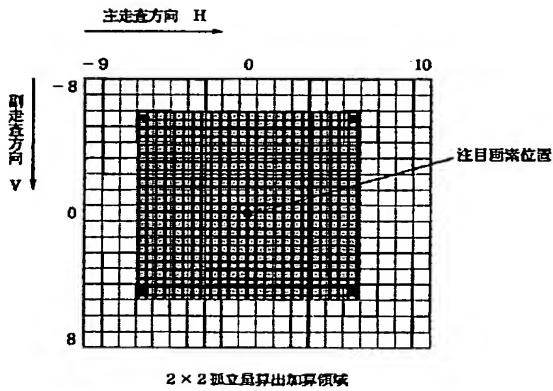
【図 2 9】



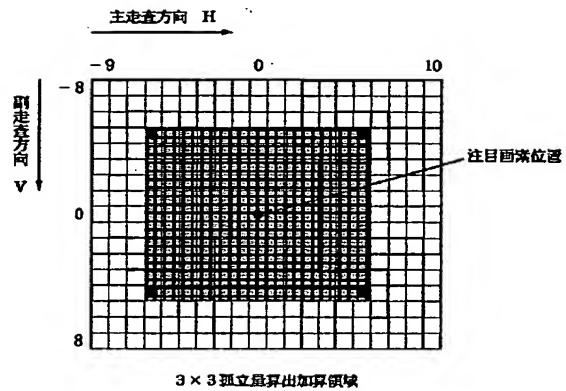
【図 3 3】



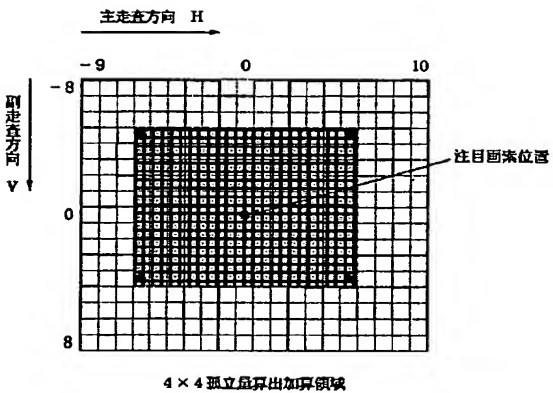
【図 3 4】



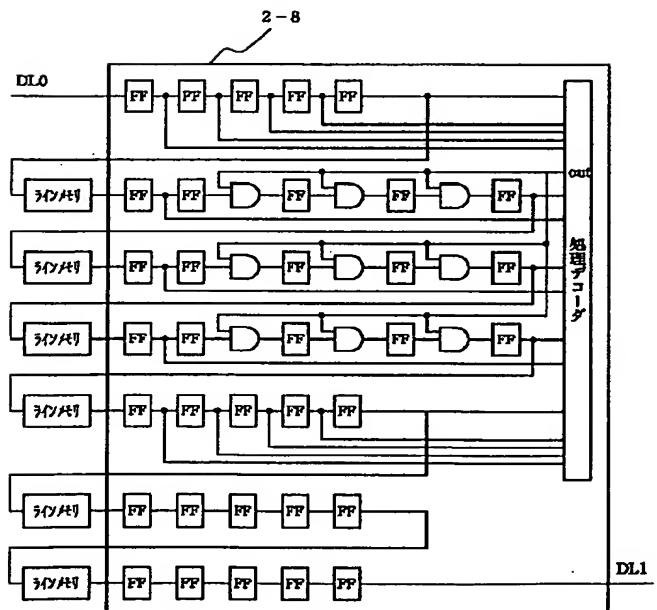
【図 3 5】



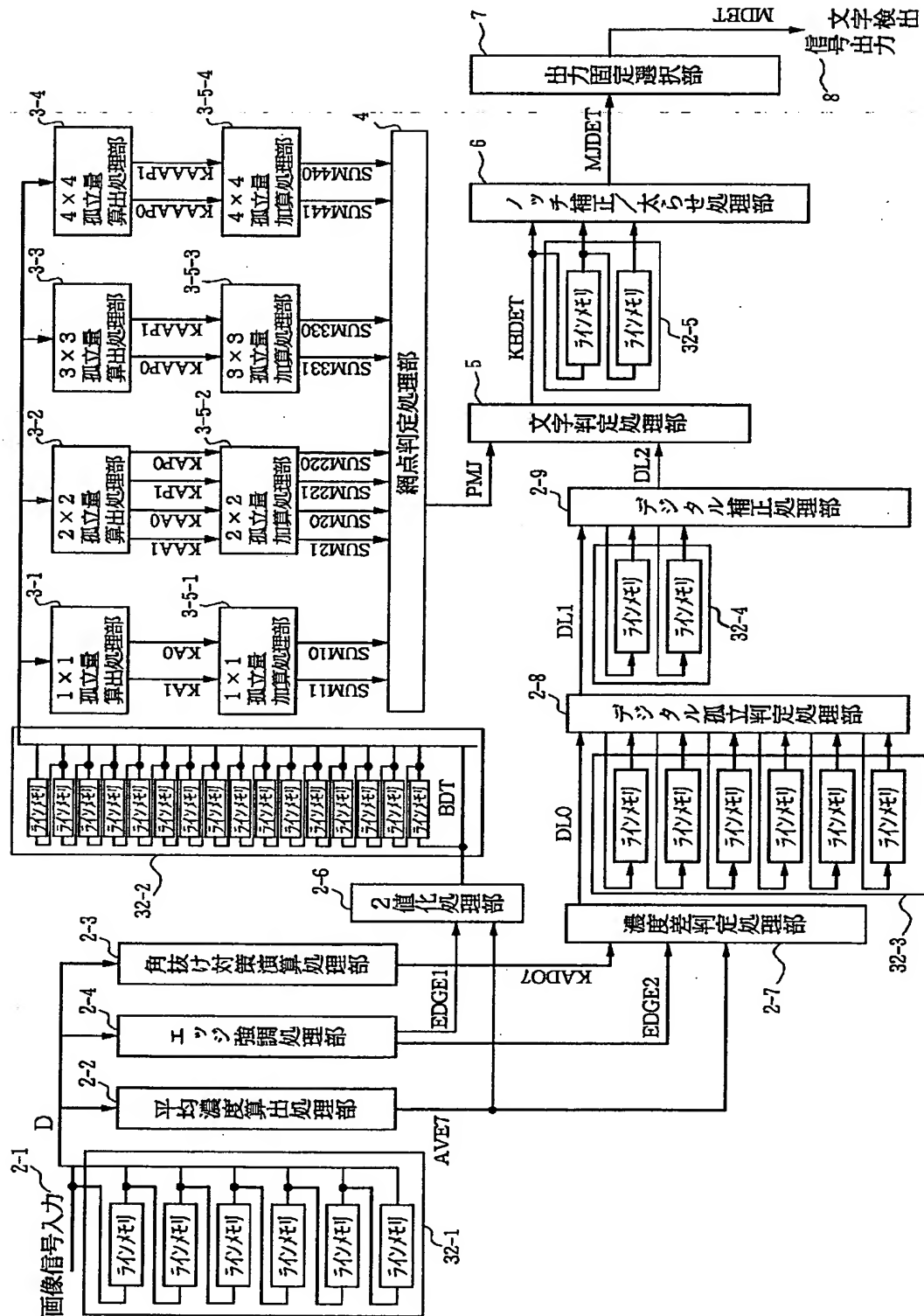
【図 3 6】



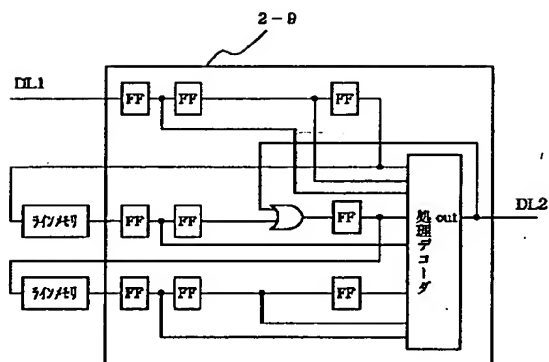
【図 3 7】



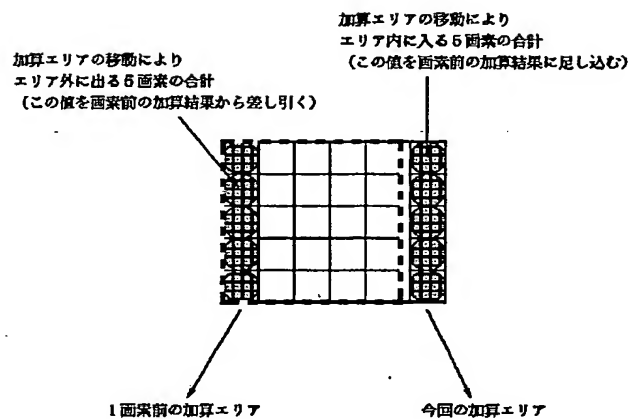
【図 3 2】



【図 3 8】



【図 4 1】



【図 4 2】

